



Joana Rita Nobre Pereira Guerra

Licenciada em Bioquímica

Identificação de perigos na cadeia de produção e distribuição de produtos comercializados por uma Empresa do ramo alimentar

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientador: Professora Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando, Professora Auxiliar, FCT/UNL

Co-orientador: Maria Isabel de Jesus Oliveira, Assessora da Qualidade, Empresa X

Presidente: Prof. Doutora Benilde Simões Mendes

Arguente: Prof. Doutora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte

Vogal: Prof. Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Julho 2015

Identificação de perigos na cadeia de produção e distribuição de produtos comercializados por uma Empresa do ramo alimentar

“Copyright” em nome de Joana Rita Nobre Pereira Guerra, da FCT/UNL e da UNL

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor”.

Agradecimentos

Quero agradecer à minha orientadora de estágio na faculdade, Professora Doutora Ana Luísa Fernando por todo o apoio que me deu durante o estágio e pelo seu pensamento otimista e tranquilizador que me foi transmitido nos momentos mais difíceis. À minha orientadora de estágio na empresa, Eng^a Isabel Oliveira, por toda a exigência que colocou no meu trabalho e a todas as correções que fez ao mesmo. À Eng^a Penélope Ramos por ter aceite este estágio e a todos os colaboradores que, de uma forma ou outra, me ajudaram durante o estágio.

Por fim mas não menos importante, quero agradecer aos meus pais por terem suportado a minha permanência na Universidade até aqui e por todo o apoio e incentivo dado para a escrita da tese.

Resumo

O efeito conjugado das imposições da grande distribuição e dos consumidores cada vez mais exigentes levou aos intervenientes do sector alimentar considerarem a certificação dos seus produtos e/ou sistemas de produção e distribuição por referenciais específicos.

Todas as organizações que intervêm na cadeia alimentar têm a responsabilidade de colocar no mercado produtos alimentares, cujas condições de higiene e segurança estejam devidamente garantidas.

Este trabalho tem por base o levantamento dos perigos considerando todos os potenciais elos da cadeia até ao consumidor final e que podem introduzir perigos para a segurança alimentar, de forma a definir medidas para controlar esses mesmos perigos ou simplesmente comunicá-los com vista ao seu controlo. Tem, ainda, como objetivo melhorar a definição da utilização prevista dos produtos ao nível da utilização imprópria, não prevista mas razoavelmente expectável a par com a identificação dos perigos que não são esperados mas que podem ocorrer e ser introduzidos no produto desde a sua origem até ao consumidor final.

O trabalho desenvolvido teve por base um período de estágio curricular numa Empresa do ramo Alimentar (Empresa X), onde se realizou um levantamento e posterior revisão de todos os rótulos de caixas e embalagens, fichas técnicas e planos HACCP dos produtos comercializados. Foi possível identificar de uma forma geral os perigos associados às matérias-primas, etapas de processamento e ao produto final, demonstrando assim que todos os intervenientes na cadeia alimentar têm de assegurar a segurança no produto na etapa onde intervêm. Foram ainda feitas sugestões de medidas a implementar pela Empresa e ou Fornecedor, sendo que algumas delas já foram implementadas pelos fornecedores da empresa X no seguimento da sugestão apresentada.

Concluiu-se que é possível a obtenção de um produto seguro caso exista a colaboração de todos os intervenientes da cadeia alimentar e o cumprimento das boas práticas de fabrico por parte dos mesmos. No entanto constatou-se que ainda é necessário melhorar a rotulagem de alguns produtos no sentido de evitar a sua utilização impropria por parte dos consumidores ou elo seguinte da cadeia até chegar ao consumidor final.

Palavras-chave: análise de perigos, segurança alimentar, HACCP, rotulagem, distribuição alimentar

Abstract

Requirements imposed by retailers and consumers led those involved in the food sector consider the certification of their products, as well as their production and distribution systems, using specific references.

All organizations involved in the food chain have the responsibility to bring to the market products whose hygiene and safety are properly guaranteed. This work is based on a survey of possible hazards taking into account all links in the chain, from the beginning until the final consumer, and that may introduce risks to food security. Based on this analysis, it's possible to define measures to control those dangers or simply report them for the purpose of monitoring. Another goal is to improve the definition of the use of products in terms of improper use, with the identification of hazards which are not expected but may occur and be introduced into the product from its origin to the final consumer.

This work was part of an internship period in a food company (Company X), where we conducted a survey and further review of all labels and packaging boxes, fact sheets and HACCP plans of marketed products. Generally speaking, it was possible to identify hazards associated with raw materials, processing steps and the final product, showing how all stakeholders in the food chain must ensure safety in the product at the stages where they intervene. After further analysis, improving measures were suggested to the company and other suppliers, some of which have already been implemented following the suggestions presented.

In conclusion, it is possible to obtain a safe product if there is collaboration between all the stakeholders in the food chain and compliance with good manufacturing practices. However it was observed that it is still necessary to improve the labelling of some products to avoid their improper use by consumers or other chain links until it reaches the final consumer.

Índice de Matérias

Resumo	v
Abstract	vii
1. Introdução.....	1
1.1 Implementação de sistemas de gestão de segurança alimentar	1
1.1.2 Norma Portuguesa EN ISO 22000:2005 (NP EN ISO 22000:2005)	2
1.1.3 ISO 9001:2008	3
1.1.4 BRC	3
1.1.5 IFS	5
1.1.6 HACCP- Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos	6
1.2 Perigos nos alimentos	8
1.2.1 Perigos Físicos.....	9
1.2.2 Perigos Químicos.....	10
1.2.3 Perigos biológicos	11
1.2.4 Perigos nutricionais	13
1.3 O papel e a importância da distribuição alimentar	14
1.4 Objectivo	19
2. Metodologia	21
2.1 A Empresa X	21
2.2 Procedimento	22
3. Resultados e Discussão.....	25
3.1 Ovos.....	26
3.2- Batatas fritas	35
3.3.1- Leguminosas Cozidas e Polpa de Tomate	44
3.3.2- Polpa de tomate	52
3.4- Pate de atum.....	58
3.5- Frutos secos, cereais e especiarias	65
3.5.1- Amendoim frito com sal	67
3.5.2- Alperce	72
3.4.3- Cereais	77
3.4.4- Canela	86
3.4.5- Pickles	90

4 Conclusão.....	95
Bibliografia.....	97

Índice de Figuras

Figura 1.1- Pré requisitos do HACCP.....	7
Figura 1. 2- Princípios do HACCP.....	7
Figura 1. 3- Representação esquemática da cadeia alimentar desde a produção até ao consumidor.....	18
Figura 3.1- Gráfico circular dos produtos analisados e não analisados	24
Figura 3.2- Gráfico circular dos fornecedores analisados e não analisados	24
Figura 3.3- Fluxograma do processamento dos ovos pelo fornecedor A.....	30
Figura 3.4- Fluxograma do processamento das batatas fritas pelo fornecedor B.....	38
Figura 3.5- Fluxograma do processamento do feijão branco cozido pelo fornecedor C.....	44
Figura 3.6- Fluxograma de processamento da polpa de tomate pelo fornecedor C.....	54
Figura 3.7- Fluxograma de processamento do patê de atum pelo fornecedor D.....	59
Figura 3.8- Fluxograma de processamento do amendoim frito com sal pelo fornecedor E.....	66
Figura 3.9- Fluxograma de processamento do Alperce seco pelo fornecedor E.....	70
Figura 3.10- Fluxograma de processamento dos cereais corn flakes pelo fornecedor F.....	78
Figura 3.11- Fluxograma de processamento da canela pelo fornecedor G.....	81
Figura 3.12- Fluxograma de processamento dos pickes 5 frutos (balde 4,5 kg) em estudo.....	87

Índice de quadros

Quadro 1.1- Causas, efeitos potenciais e fontes de alguns perigos físicos.....	10
Quadro 1.2- Perigos e medidas preventivas associadas ao transporte de alimentos.....	15
Quadro 1.3 - Perigos e medidas preventivas associadas ao armazenamento de alimentos.....	16
Quadro 1.4- Perigos e medidas preventivas associadas ao consumidor/pontos de venda.....	17
Quadro 3.1- Especificações do produto Ovos Embalados M (6 unidades) em estudo.....	29
Quadro 3.2- Perigos químicos associados ao processamento dos ovos.....	32
Quadro 3.3- Perigos microbiológicos associados ao processamento dos ovos.....	33
Quadro 3.4- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor A.....	33
Quadro 3.5 – Especificações do produto batata frita às rodelas (180 gramas) em estudo.....	34
Quadro 3.6- Níveis de acrilamida (µg/Kg) nas batatas fritas.....	36
Quadro 3.7- Perigos químicos associados ao processamento das batatas fritas.....	39
Quadro 3.8- Perigos microbiológicos associados ao processamento das batatas fritas.....	39
Quadro 3.9- Perigos físicos associados ao processamento das batatas fritas	40
Quadro 3.10- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor B.....	40
Quadro 3.11- – Especificações do produto feijão branco cozido (820 gramas) em estudo.....	43
Quadro 3.12- Perigos químicos associados ao processamento do feijão branco.....	47
Quadro 3.13- Perigos microbiológicos associados ao processamento do feijão branco.....	48
Quadro 3.14- Lista de Potenciais Perigos Físicos associados ao processamento do feijão branco.....	49
Quadro 3.15- Especificações do produto polpa de tomate (frasco 1 litro) em estudo.....	50
Quadro 3.16- Lista de Potenciais Perigos químicos associados ao processamento da polpa de tomate...55	
Quadro 3.17- Lista de Potenciais Perigos microbiológicos associados ao processamento da polpa de tomate	55
Quadro 3.18- Lista de Potenciais Perigos Físicos associados ao processamento da polpa de tomate....56	
Quadro 3.19- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor C.....	56
Quadro 3.20- - Especificações do produto pate de atum (22 gramas) em estudo.....	57
Quadro 3.21- Lista de Potenciais Perigos microbiológicos associados ao processamento do paté de atum.....	60
Quadro 3.22- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do paté de atum.....	61
Quadro 3.23- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do paté de atum.....	62
Quadro 3.24- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor D.....	63
Quadro 3.25- Especificações do produto amendoim frito com sal em estudo.....	65
Quadro 3.26- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do amendoim frito com sal.....	67

Quadro 3.27- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento do amendoim frito com sal.....	68
Quadro 3.28- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento do amendoim frito.....	69
Quadro 3.29- Especificações do produto alperce seco em estudo.....	70
Quadro 3.30- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do alperce seco.....	71
Quadro 3.31- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento do alperce seco.....	71
Quadro 3.32- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento do alperce seco.....	72
Quadro 3.33- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor E.....	72
Quadro 3.34- Especificações do produto Cereais Corn flakes (1kg) em estudo	73
Quadro 3.35- Redução os teores de várias micotoxinas em determinadas condições de extrusão	76
Quadro 3.36- Percentagens e teores médios de amostras contaminadas com Aflatoxina B1, Ocratoxina e Zeralenona em 4 marcas de cereais cornflakes.....	77
Quadro 3.37- Níveis de acrilamida (µg/kg) em diferentes produtos.....	78
Quadro 3.38- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento dos cereais cornflakes.....	79
Quadro 3.39- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento dos cereais cornflakes.....	79
Quadro 3.40- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento dos cereais cornflakes..	80
Quadro 3.41 Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor F.....	81
Quadro 3.42- Especificações do produto Canela moída (710 gramas) em estudo.....	81
Quadro 3.43- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento da canela moída.....	83
Quadro 3.44- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento da canela moída.....	83
Quadro 3.45- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento da canela moída.....	84
Quadro 3.46- Especificações do produto pickles 5 frutos (balde 4,5 kg) em estudo.....	85
Quadro 3.47- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento dos pickles 5 frutos...	87
Quadro 3.48- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento dos pickles 5 frutos.....	88
Quadro 3.49- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento dos pickles 5 frutos.....	88
Quadro 3.50- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor G.....	89

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

AA- Acrilamida

ASAE: Autoridade de Segurança Alimentar e Económica.

CE - Conformidade Europeia

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FIFO - First in First out

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo).

ISO - International Organization for Standardization, Organização Internacional para Padronização.

NP EN ISO – Norma Portuguesa resultante da adoção de uma Norma Europeia, que por sua vez resultou da adoção de uma Norma Internacional.

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCBs – polychlorinated biphenyls (Bifenilos policlorados)

PCC – Ponto Crítico de Controlo

SA – Segurança Alimentar.

SGSA – Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar.

UE – União Europeia.

BRC - British Retail Consortium

IFS - International Food Standard

1. Introdução

A segurança alimentar é actualmente muito importante para todas as partes interessadas na produção de alimentos. Os consumidores estão cada vez mais preocupados com surtos e intoxicações alimentares que possam ocorrer. Os recentes escândalos e as crises alimentares tais como a gripe das aves, carne de cavalo, gripe suína, vacas loucas, obtêm uma ampla cobertura nos meios de comunicação e em publicações especializadas, por implicar potenciais ameaças à saúde pública, com consequências negativas em termos financeiros para a empresa, bem como danos na sua reputação.

Assim, os consumidores estão familiarizados com a contaminação de produtos alimentares devido a erros nos processos de produção, ao uso de matérias-primas contaminadas ou dos equipamentos de produção (Beulens et al ., 2005)

Garantir a segurança alimentar implica um sistema de gestão que é suportado por um conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de alimentos visando determinadas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais padronizadas, segundo as quais os alimentos seriam adequados ao consumo em segurança. Estas regras são, até certo ponto, internacionalizadas, de modo que as relações entre os povos possam atender às necessidades comerciais e sanitárias. Alegando esta razão alguns países adotam "barreiras sanitárias" a matérias-primas agro-pecuárias e produtos alimentícios importados (Baptista & Linhares, 2005)

Um conceito importante na garantia de um alimento saudável é o da avaliação dos "perigos", que podem ser de origem biológica, química ou física.

A preocupação crescente com os aspectos de segurança alimentar e o crescente enquadramento legal dos aspectos relevantes em termos de segurança alimentar, bem como as exigências cada vez maiores dos consumidores, têm reforçado a consciência por parte das empresas no sector alimentar da necessidade de implementar sistemas de gestão de segurança alimentar robustos que as ajudem a cumprir com tais estratégias. (Baptista., 2007)

1.1 Implementação de sistemas de gestão de segurança alimentar

Para uma melhor gestão da qualidade e segurança alimentar os operadores do sector alimentar podem, de forma voluntária, proceder a um processo de certificação. Sendo este uma garantia escrita dada por um organismo certificador independente e imparcial, que comprova que um produto, processo ou serviço, devidamente identificado, está conforme as exigências definidas através de normas ou especificações técnicas. Com estas certificações promove-se a imagem da empresa, pois são utilizadas como argumentos de marketing e aumentam a confiança dos clientes. São um estímulo para a auto-avaliação e melhoria contínua e por fim

contribuem para a redução de custos pois eliminam ineficiências do processo e provocam uma redução das reclamações, das não conformidades e dos prazos de entrega. (Duarte, 2014)

1.1.2 Norma Portuguesa EN ISO 22000:2005 (NP EN ISO 22000:2005)

Define um conjunto de requisitos para um sistema internacional reconhecido de gestão de segurança alimentar. (Duarte, 2014)

Para harmonizar as várias directrizes relacionadas com sistemas de segurança alimentar, a ISO (International Organization for Standardization (ISO) desenvolveu uma norma de referência para a implementação e certificação de sistemas de gestão da segurança alimentar, adequada a todas as organizações intervenientes na cadeia alimentar. Em Setembro de 2005 foi publicada oficialmente a norma ISO 22000:2005, Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar – Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar. (Dias, 2010)

O objectivo da ISO 22000 é a harmonização dos requisitos necessários para fornecer ao consumidor final um alimento seguro. A norma centra-se na gestão de um sistema que garanta ao consumidor que o alimento é seguro no momento do consumo.

Aplica-se a todas as fases da cadeia alimentar (e.g., produção primária, rações, indústria alimentar, transporte, armazenamento e distribuição, comércio) e a outras organizações que não estejam directamente ligadas à cadeia alimentar (e.g., fornecedores de equipamento, produtos de limpeza e higienização, materiais de embalagem ou outros materiais que entrem em contacto com os alimentos, prestadores de serviços). Esta possibilidade de aplicação a toda a cadeia está directamente relacionada com a abordagem centrada no consumidor final e com o objectivo explícito da ISO 22000 de harmonizar, a nível global, os requisitos para gestão da segurança alimentar de todos os operadores da cadeia alimentar.

Esta norma especifica os requisitos de cinco elementos: Plano HACCP; Programa de Pré-requisitos; Rastreabilidade; Comunicação interactiva e Gestão do Sistema. Estes são reconhecidos como essenciais para um sistema de segurança de alimentos onde cada organização produtora de alimentos precisa demonstrar habilidade em encontrar os perigos a fim de garantir que o alimento está seguro até ao momento do consumo. (Dias, 2010) É aplicável a todos os organizadores envolvidos em qualquer etapa da cadeia alimentar como na indústria, em empresas de transporte/armazenamento, retalho, fornecedores de embalagens, equipamentos e utensílios ou detergentes e desinfectantes. (Duarte, 2014)

A implementação de um sistema de gestão da segurança alimentar apresenta diversos benefícios para a organização, como por exemplo (Dias, 2010):

- Oportunidade de melhoria e otimização do sistema e processos de gestão
- Melhoria na realização do produto;
- Melhoria na comunicação;
- Melhoria na eficiência de resultados;
- Cumprimentos dos requisitos estatutários, regulamentares e de clientes;
- Motivação e envolvimento dos colaboradores;
- Imagem e prestígio.

1.1.3 ISO 9001:2008

A ISO 9001:2000 define um conjunto de requisitos genéricos destinados a todo o tipo de organizações independentemente do seu tipo tamanho e produto que fornece. É um dos requisitos para um sistema de gestão da qualidade de uma organização que pretenda fornecer produtos que satisfaçam os requisitos, necessidades e exigências dos clientes e dos regulamentos aplicáveis, aumentando a satisfação do cliente (ISO 9001:2008).

A norma ISO 9001:2008 possui um carácter mais abrangente que a norma ISO 22000:2005, uma vez que a segurança alimentar é uma parte dos requisitos do cliente, onde se incluem também outros requisitos de qualidade (Dias, 2010).

1.1.4 BRC

Desenvolvido pelo BRC, uma organização comercial do Reino Unido que representa os interesses de seus revendedores, o referencial BRC entrou em vigor em 1998, sendo obrigatório para todos os fornecedores de retalhistas do Reino Unido. Este referencial encontra-se dividido em quatro temas: produtos alimentares, embalagens, armazenagem e distribuição e produtos para consumo. (Chiodini, 2010)

A norma foi adoptada por fabricantes de alimentos em todo o mundo, sendo particularmente aplicável para companhias fornecedoras de produtos alimentícios e para revendedores no Reino Unido, independentemente do produto ou país de origem. Na maioria dos casos, a certificação nesta norma é condição prévia para fornecedores de revendedores do Reino Unido. (Chiodini, 2010)

O referencial especifica os requisitos para a produção de produtos processados, preparação de produtos primários e ingredientes para uso de empresas alimentares, de *catering* e indústrias alimentares. A certificação abrange apenas os produtos que são produzidos ou preparados no local onde tem lugar a auditoria, e inclui as instalações de armazenamento que estiverem sobre o controlo directo da fábrica de produção (Grandão, 2013)

A norma não poderá ser aplicada a produtos que não sofram qualquer processo dentro da fábrica auditada nem a actividades referentes a vendas, importação, distribuição ou armazenamento fora do controlo directo da empresa (Grandão, 2013)

Empresas que ofereçam actividades de refrigeração, congelamento e descongelamento não são abrangidas por estas normas, pois essas operações são consideradas atividades de processamento e são abrangidas pela norma global para a segurança alimentar. A aplicação da norma começa quando o alimento entra nas instalações de armazenamento de terceiros, em veículos de terceiros ou nas instalações de propriedade do fabricante não abrangidos pelo âmbito de aplicação das normas globais para a segurança alimentar, embalagens ou produtos de consumo (Grandão, 2013)

A adoção deste referencial confere à empresa vários benefícios, os quais são (Chiodini, 2010):

- A norma é internacionalmente reconhecida e confere um relatório e uma certificação que pode ser aceite pelos clientes, diminuindo assim o número de auditorias da sua parte, reduzindo tempo e custos;
- Um padrão único que permite uma auditoria acreditada por organismos de certificação de terceira parte;
- A emissão de um certificado para a empresa que aparece no diretório do BRC, e a possibilidade de a empresa utilizar o logótipo do BRC para questões de marketing;
- A abrangência do seu âmbito, abraçando as áreas da qualidade, higiene e segurança dos produtos;
- A empresa pode desta forma garantir aos clientes que os seus fornecedores estão a seguir um plano de segurança alimentar;
- A possibilidade de escolher entre as várias opções de auditorias, incluindo anunciadas, não anunciadas para demonstrar o apoio da melhoria contínua através de acompanhamento contínuo e consequentes ações corretivas;
- Confirmação do seguimento de ações corretivas em relação às não conformidades detetadas, demonstrando um melhoramento e a estabilização do sistema de qualidade e segurança.

1.1.5 IFS

Foi desenvolvido em 2002 pelas federações retalhista alemã e francesa o *International Food Standard*.

O IFS baseia-se na norma ISO 9001 e no HACCP e está direccionado para as empresas agro-industriais fornecedoras de marcas próprias que exportam para o mercado alemão e francês. Embora não seja obrigatório, o IFS demonstra o compromisso da empresa com a segurança, a qualidade e a rastreabilidade dos alimentos, visando a melhoria contínua. Para o distribuidor, a gestão da cadeia de distribuição torna-se mais consistente e eficiente, capaz de reduzir os custos gerais dos processos e elevar o nível de segurança para clientes, fornecedores e consumidores. (Chiodini, 2010)

Esta norma aplica-se a todas as etapas do processamento alimentar subsequente à fase da agricultura e às suas exigências relacionadas com a gestão de sistemas da qualidade e de HACCP. (Chiodini, 2010)

É um referencial apoiado e utilizado como padrão próprio para a segurança alimentar por muitos comerciantes da Áustria, Polónia, Espanha e Suíça. (Chiodini, 2010)

O IFS divide-se em quatro partes principais (Duarte, 2014):

- Protocolo de auditoria
- Requisitos técnicos
- Requisito para organismos de acreditação, e auditores.
- Relatório

As vantagens fundamentais do IFS são (Chiodini, 2010):

- Estabelecer um padrão comum com um sistema de avaliação uniforme;
- Trabalhar com organismos acreditados, bem qualificados e auditores competentes;
- Garantir a compatibilidade e a transparência em toda a cadeia de fornecimento;
- Poupar custos e tempo para as empresas e os retalhistas;
- Fornecer evidência de compromisso com a segurança alimentar e, em caso de incidente, servir de defesa legal;
- Elaborar e operar num SG capaz de melhorar o cumprimento das exigências da qualidade e segurança alimentar e da conformidade legal;
- Ser aplicável nos países onde o produto finalizado é consumido;
- Ser facilmente integrável com outras normas de segurança alimentar (BRC, ISO 22000, entre outras).

1.1.6 HACCP- Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos

Os sistemas de segurança alimentar devem ser desenhados de forma a controlar o processo de produção e basearem-se em princípios e conceitos preventivos. Com este tipo de sistemas, pretende-se aplicar medidas que garantam um controlo eficiente, através da identificação de pontos ou etapas onde se pode controlar os perigos para a saúde dos consumidores. A metodologia HACCP- Hazards Analysis and Critical Control Points (Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos) constitui actualmente a referência internacionalmente aceite para a implementação de sistemas de segurança alimentar. Esta metodologia possui uma base científica, e assenta numa abordagem sistemática. A implementação de um sistema de HACCP facilita o cumprimento de existências legais, e permite o uso mais eficiente de recursos na resposta imediata a questões relacionadas com a inocuidade dos alimentos. (Baptista , 2007)

O HACCP é um elemento-chave na de gestão de segurança alimentar de tal forma que a implementação, controle e gestão de sistemas HACCP são cruciais para a produção de alimentos seguros. (Wallace et al.,2004) A gestão da segurança alimentar depende dos princípios, programas de pré-requisitos e HACCP todos aplicados completa e correctamente (Wallace et al., 2005). A segurança alimentar é actualmente considerada uma questão importante para todas as partes interessadas na produção de alimentos. (Beulens et al., 2005)

Deve-se ter em conta a obrigatoriedade legal (segundo o Decreto-Lei nº 67/98) de aplicar sistemas de segurança alimentar baseados nos princípios do HACCP, em todas as empresas que fabriquem, transformem, embalem, transportem, distribuam, manipulem ou vendam alimentos, independentemente da sua natureza ou dimensão. (Baptista & Christine, 2005)

O HACCP baseia-se em sete princípios, que podem ser observado na figura 1.4 e é constituído por dez pré requisitos, observados na figura 1.5, sendo estes últimos baseados nas boas práticas de higiene e fabrico, conforme estabelecido no *Codex alimentarius*, ou exigido pelas autoridades competentes e pela legislação em vigor. (Baptista & Christine, 2005).



Figura 1.4- Pré requisitos do HACCP



Figura 1. 5- Princípios do HACCP

1.2 Perigos nos alimentos

Define-se como perigo qualquer agente biológico, químico ou físico presente nos géneros alimentícios ou no alimentos para animais, com potencialidades para provocar um efeito nocivo para a saúde, seja este uma alteração funcional ou a morte. (Comissão *Codex Alimentarius*, 2011).

Os perigos podem-se considerar em três famílias de acordo com a sua natureza: perigos físicos, perigos químicos, perigos biológicos. Sendo que recentemente começou a existir a família de perigos nutricionais, onde se enquadra os alergénios, sal, açúcar e as gorduras (www.asae.pt). Os perigos mais frequentes são os de origem biológica.

Quando os alimentos são manipulados de forma incorrecta podem resultar contaminações cruzadas, isto é, a transferência de substâncias ou microrganismos prejudiciais à saúde humana de uma fonte contaminada para um alimento não contaminado ou pronto para consumo. (Baptista & Linhares, 2005)

Possíveis veículos de contaminação podem ser os manipuladores, as superfícies/utensílios, alimentos contaminados, pragas, e resíduos. Os manipuladores através do fardamento, mãos, salpicos de saliva, espirros. As superfícies e utensílios no caso de não existir uma correcta higienização quando por exemplo se cortam diferentes alimentos com a mesma faca ou na mesma bancada, ou um alimento cozinhado depois de com a mesma faca se cortarem um alimento cozinhado. Já em relação aos alimentos contaminados a contaminação ocorre por exemplo no caso de um produto em fase de descongelação numa camara de refrigeração não estar devidamente embalado e acondicionado e ocorra a libertação de sucos que podem contactar com alimentos já confeccionados (Duarte, 2014) (Baptista & Linhares, 2005). Para evitar todas estas ocorrências deve se proceder à utilização de diferentes utensílios consoante o tipo de alimento e se são crus ou cozinhados, uma correcta higienização das mãos dos manipuladores entre tarefas, uma correcta manipulação dos alimentos e utensílios (não soprar, não provar com o dedo, utilização de pinças, não limpar as mãos ao fardamento, não colocar os dedos no interior dos pratos ou copos), bem como pegar sempre nos talheres pelo cabo, separar os alimentos crus dos cozinhados e cobrir os alimentos colocados no frigorífico. (Duarte, 2014)

Para cada família de perigos existem formas de os detectar e eliminar. Mas melhor que detectar é prevenir a contaminação, por esse motivo é exigido a qualquer empresa alimentar a

implementação do HACCP, o cumprimento de certas normas e a aplicação de Códigos de Boas Práticas, ou seja, os SGSA.

1.2.1 Perigos Físicos

Diversos materiais estranhos podem de alguma forma chegar aos géneros alimentícios, tornando-se um potencial perigo físico de segurança alimentar.

Nesta categoria de perigos inclui-se um conjunto vasto de perigos que podem ter uma origem diversa.

Os perigos físicos podem resultar da inclusão inadvertida de objectos estranhos durante a manipulação por parte dos colaboradores (anéis, cabelos e.t.c), de equipamentos defeituosos, como é o caso de pequenas laminas de metal que se podem soltar de utensílios de corte, dos materiais da embalagem (plásticos, lascas de madeira das caixas de hortofrutícolas), das pragas, por exemplo quando surge um animal morto no alimento é um perigo físico. Podem ainda provir das instalações, das actividades de higienização ou até mesmo estarem presentes desde a matéria-prima, como é o caso de espinhas, ossos, pedras, entre outros (Baptista & Linhares, 2005). O quadro 1.1 exemplifica alguns perigos físicos existentes e respectivos efeitos potenciais e fontes que lhes possam dar origem.

Normalmente, os objectos estranhos são a principal fonte de reclamação do consumidor. Estes podem provocar quebra de dentes, lesões orais ou laceração, trauma para o esófago, abdómen ou outros órgãos associados do canal digestivo. Felizmente, estes incidentes raramente são fatais (Keener, 2001).

Devido ao seu tamanho, fonte e forma variados a sua detecção torna-se difícil. Por outro lado, quando detectados, são usualmente de fácil associação ao produto em questão, dando assim ao consumidor uma maior facilidade para reclamar. As reclamações mais frequentes são fragmentos de vidro, plástico e metal. A análise das mesmas pode ajudar a perceber quais são as maiores fontes de contaminação e de onde provêm, com o intuito de diminuir essas ocorrências (Edwards *et al.*, 2007; Olsen, 2007).

De acordo com o RASFF, durante o ano de 2014 foram notificadas 98 ocorrências de presença de corpos estranhos nos alimentos (RASFF, 2014).

As estratégias utilizadas para o controlo de objectos estranhos nos alimentos podem passar pelo uso de detector de metais, normalmente depois do produto estar embalado, sendo que é essencial a correcta calibração do equipamento e não se aplica a alimentos que contenham

metal na embalagem. São também utilizados imãs, inspecções visuais, peneiras e ainda inspecções por raios-X. Estes últimos permitem obter uma imagem do interior do alimento em escala cinza. Quanto mais denso for o contaminante, mais escura será a imagem. Podem identificar uma variedade de contaminantes físicos incluindo metal, vidro, pedras, plásticos de alta densidade, ossos e podem ainda ser aplicados para monitorizar a integridade da embalagem ao nível de enchimentos e na detecção de defeitos físicos. (Duarte, 2014)

A “Consumer Product Safety Commission” (1995) identificou objectos menores de 45 mm como perigosos para as crianças e a FDA considerou que os objetos de dimensões inferiores a 7,0 mm são geralmente seguros, excepto para os grupos de risco. Não obstante, objectos superiores a 25 mm não são um perigo, devido à facilidade de detecção.

Outras entidades consideraram 7,0 mm um limite muito elevado e apontaram limites como 2,0 mm, no caso da VWA, a Autoridade de Segurança Alimentar e do Consumidor, da Holanda, para alimentos dirigidos a crianças, e a Agência de Inspeção Alimentar Canadiana para qualquer alimento. A última entidade considera os 2,0 mm como limite, mas afirma que cada empresa deve adaptar-se, dependendo do tipo de produto, modo de consumo, público-alvo, forma, dureza e afiação do material, tipo de material e da facilidade de ser descoberto.

Quadro 1.1- Causas, efeitos potenciais e fontes de alguns perigos físicos

Causa	Efeitos Potenciais	Fontes
Vidro	Cortes, perdas de sangue	Garrafas, frascos, lâmpadas
Madeira	Cortes, infecções, asfixia	Paletes, caixas
Pedras	Asfixia, dentes partidos	Edifícios, matérias-primas
Ossos	Asfixia, cortes, traumatismos	Processamento inadequado
Plásticos	Asfixia, cortes, infecções	Paletes, embalagens
Metais	Cortes, infecções	Máquinas, tapetes rolantes
Objectos pessoais	Asfixia, cortes, dentes partidos	Trabalhadores
Insectos	Doenças, traumatismos, asfixia	Entradas mal protegidas

Adaptado de: (Duarte, 2014)

1.2.2 Perigos Químicos

Os perigos químicos são frequentemente associados a matérias-primas, ingredientes e mas práticas do pessoal. Ao contrário dos perigos físicos, os químicos são muito mais difíceis de detectar e de excluir de um processo de produção. Na verdade, muitos dos aditivos,

desinfetantes e lubrificantes normalmente utilizados na indústria alimentar são potencialmente perigosos e capazes de provocar doenças (Keener, 2001).

O perigo químico pode ser um constituinte natural do alimento (por exemplo: solanina, cianeto, alcalóides de pirrolizidina) ou um produto do seu processamento (como é o caso da acrilamida, nitrosaminas, aminas heterocíclicas e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (Roberts, 2001)). Pode ainda ser um contaminante de origem natural (por exemplo micotoxinas), ou um contaminante ambiental (como é o caso dos pesticidas, insecticidas, herbicidas, fungicidas, metais pesados, resíduos da embalagem, dos produtos de limpeza ou de fármacos de uso veterinário) (Lameiras, 2011).

Os efeitos destes no ambiente e no ser humano são variadíssimos e muitas vezes só são detectados a longo prazo. No entanto, é inevitável o uso destes compostos químicos, devido à grande procura alimentar existente. São necessários ao longo de toda a cadeia de produção alimentar, inclusive para a conservação e higiene. (Pestana, 2013)

De acordo com o RASFF, durante o ano de 2014 em relação a micotoxinas foram notificadas 383 ocorrências das mesmos nos alimentos, já em relação a pesticidas foram notificadas 435 ocorrências (RASFF, 2014). Por exemplo foi detectado um teor de aflatoxinas acima do valor permitido por lei em sementes de melão da Holanda, sendo este alerta proveniente da Itália em Outubro de 2014 (RASFF, 2014)

A melhor forma de evitar os perigos químicos é através do controlo dos processos de forma a evitar a sua formação ou a sua entrada nas linhas de produção, nomeadamente através das matérias-primas. (Duarte, 2014) Assim, existem normas que estabelecem níveis máximos para determinados compostos, outras que proíbem a utilização de alguns, outras ainda que impõem períodos de espera após a aplicação do produto. Posto isto, devem ser pedidas regularmente análises físico químicas aos fornecedores para verificar que cumprem tudo isto e que nos fornecem alimentos o mais seguros possível. (Pestana, 2013)

1.2.3 Perigos biológicos

Os perigos biológicos (bactérias, fungos, vírus, protozoários e parasitas) são vulgarmente vistos como os mais preocupantes, devido ao maior número de casos, de doença ou morte, divulgados, e também pelos seus efeitos se manifestarem rapidamente (Pestana, 2013). Estima-se que cerca de 90% das doenças transmitidas por alimentos sejam provocadas por microrganismos (www.asae.pt).

Geralmente, estes perigos são microscópicos e não causam alterações visíveis nos alimentos, a curto prazo. Estes organismos são frequentemente associados à manipulação dos alimentos por parte dos operadores e aos produtos crus contaminados que sejam utilizados como matéria-prima (Baptista & Linhares, 2005). Encontram-se distribuídos pelo ambiente, pelo que facilmente podem contaminar animais e água, que, posteriormente, são usados para alimentação (Roberts, 2001). Podem ainda ocorrer naturalmente no ambiente onde os alimentos são processados (Baptista & Linhares, 2005). Este tipo de perigos é o responsável por intoxicações e infeções alimentares, maioritariamente causadas por bactérias, das quais se destacam as *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Eschericia coli*, *Clostridium botulinum*, *Campylobacter jejuni* (Roberts, 2001). Os sintomas são diversificados mas, geralmente, ocorrem diarreias, vômitos e dores abdominais. Por vezes, algumas bactérias, em quantidades baixas, podem levar à morte, como é o caso do *Clostridium botulinum*. (Roberts, 2001).

Há que assinalar a existência de microrganismos que são benéficos como é o caso das bactérias utilizadas nos iogurtes e nos queijos ou as leveduras participantes na elaboração do vinho ou da cerveja. (Baptista & Linhares, 2005)

Existem factores intrínsecos e extrínsecos aos alimentos que afectam o crescimento microbiano. De entre os factores intrínsecos destacam-se a actividade da água (a_w), a acidez (pH), a composição química do alimento e as substâncias antimicrobianas naturais presentes no alimento. Já quanto aos factores extrínsecos é a temperatura, a humidade relativa e a composição da atmosfera que tem maior relevância. (Baptista & Linhares, 2005)

Os microorganismos podem encontrar-se em quase todos os alimentos, mas a sua transmissão resulta, na maioria dos casos, da utilização de metodologias erradas nas últimas etapas da sua confecção ou distribuição (www.asae.pt). Muitos podem ser evitados com práticas adequadas de manipulação de armazenamento, boas práticas de higiene e controlo de tempo e temperatura dos processos. (Baptista & Linhares, 2005) O tratamento térmico é eficaz para muitos destes microrganismos, mas parte deles são muito resistentes e/ou apresentam formas de resistência (os esporos). (Roberts, 2001)

As principais medidas de controlo dos perigos biológicos passam por um controlo das temperaturas das câmaras de refrigeração e congelação, bem como das zonas de operação e uma correcta temperatura de confecção. Os alimentos cozinhados devem ser mantidos a temperaturas superiores a 65° C e deve existir uma correcta higienização das instalações, equipamentos, superfícies, utensílios e dos manipuladores. (Duarte, 2014)

1.2.4 Perigos nutricionais

A alergia alimentar pode ser definida como uma reacção adversa aos alimentos (Lawley et al, 2008).

Existe uma percentagem considerável da população, essencialmente crianças, que sofre algum tipo de alergia alimentar, tendo esse número vindo a aumentar. (Roberts, 2001) Muitas vezes, as pessoas referem-se a qualquer reacção adversa a alimentos como uma 'alergia'. No entanto as verdadeiras alergias alimentares envolvem o sistema imunológico e são quase sempre mediadas por imunoglobulina E. A maioria das alergias alimentares são causadas por proteínas, que sensibilizam e provocam uma reacção alérgica em pessoas sensíveis (Lawley et al, 2008) Estas ocorrem quando uma substância química, geralmente uma proteína, presente no alimento, desencadeia uma reacção do sistema imunitário contra esse químico. Quando um alimento com alguma dessas proteínas é ingerido, o organismo produz imunoglobulinas E específicas para a proteína com o intuito de a combater. Um novo contacto com essas proteínas alergénicas proporciona uma rápida acção contra estas, o que provoca problemas graves como dificuldade respiratória, diarreia, inchaço, entre outros. (Roberts, 2001)

A alergia alimentar tem de ser diferenciada de intolerância alimentar, uma condição que não tem nenhum envolvimento do sistema imunológico e inclui reacções a certos componentes dos alimentos, tais como a lactose, aminas e histamina. As reacções adversas que não possuem um mecanismo imunológico são muitas vezes referidas como reacções não-alérgicas de hipersensibilidade alimentar. As intolerâncias alimentares às vezes podem ser controladas, limitando a quantidade ingerida de determinado alimento, mas com as alergias alimentares, é necessário evitar o alimento de forma rigorosa. Apenas a alergia alimentar, e não intolerância alimentar, pode levar à reacção de anafilaxia potencialmente fatal. (Lawley et al, 2008).

Segundo o RASFF em 2014 registaram-se 78 ocorrências que envolviam a presença ou vestígios de alergénios não declarados no rótulo (RASFF,2014).

Um estudo divulgado no dia 06 de Dezembro de 2012 pela Agência Canadense de Inspeção de Alimentos (CFIA) concluiu que mais de 95% a de molhos, marinadas e molhos de salada testados não apresentaram níveis detectáveis de alergénicos não declarados ou glúten. A CFIA analisou um total de 250 molhos para a presença de alergénicos (soja, leite, ovos, amendoim, amêndoas, avelãs e gergelim) e glúten. Para esta pesquisa, os produtos recolhidos incluíram molhos para churrasco, vinagretes, molhos quentes, marinada para carnes, molhos para saladas, molhos agridoces. Das 250 amostras testadas, 11 continham um ou mais dos alergénicos não declarados. Cinco foram positivas para a proteína do leite, quatro para glúten, uma para avelã e uma para o ovo (Canadian Food Inspection Agency). Uma das grandes dificuldades que existe na indústria é garantir que a declaração de alergénios

na rotulagem dos seus produtos seja fidedigna. Consequências disto, empresas optam por incluir todos os possíveis traços de ingredientes alergénios que possuem na indústria, sem ter a certeza se estão ou não presentes naquele determinado produto. Para as pessoas que são alérgicas, esta acção limita e muito, a variedade de produtos que poderiam consumir seguramente.

Existem muitos procedimentos para prevenir uma contaminação de alergénico não intencional num produto, como Boas Práticas de Armazenamento, formação dos colaboradores, separação física de salas de pesagem de matérias-primas e até mesmo entre linhas de processo.

Mas quando não é possível a segregação total das linhas de produção, considerando produtos que contenham ingredientes alergénicos de produtos que não apresentam dado alergénico, ou ainda com ingredientes alergénicos distintos (Ex. produção de bebidas lácteas e bebida soja), pode haver resíduos de determinados alergénios nos equipamentos, tubulações, e consequentemente, podendo chegar a outro produto. Isto pode resultar num produto que contem inadvertidamente um alergénio não declarado no rótulo. Uma medida de controlo para este tipo de perigo é a limpeza.

1.3 O papel e a importância da distribuição alimentar

Em Portugal o distribuidor alimentar começou a ter particular importância quando surgiram as grandes superfícies pois nestas pode-se encontrar no mesmo espaço uma enorme variedade de produtos alimentares e não alimentares. Assim, devido ao facto de venderem elevadas quantidades, as cadeias de distribuição passaram a ter um maior poder de negociação do preço dos produtos junto dos fornecedores, oferecendo aos consumidores preços mais baixos. (Baptista et al, 2007)

Com o aparecimento das cadeias de distribuição houve também um crescimento substancial da importação de produtos alimentares, o que foi sem dúvida uma vantagem para os consumidores, pois passaram a ter à sua disposição outros produtos alimentares mais sofisticados e que anteriormente não estavam à sua disposição, introduzindo assim novos produtos no mercado. (Baptista et al, 2007)

Desde o produtor ao consumidor todos os intervenientes da cadeia alimentar tem a responsabilidade de assegurar a segurança dos produtos alimentares nas fases em que intervêm, minimizando as ocorrências com impacto para o consumidor. (Amaro, 2009)

O crescimento da distribuição levou à necessidade de armazenar os alimentos durante períodos de tempo mais ou menos prolongados e com o aumento das distâncias de distribuição, os alimentos passaram a estar expostos a maior número de factores que contribuem para a sua degradação. (Baptista et al, 2007)

As condições de armazenamento e de transporte devem ser respeitadas para se manter a qualidade e a segurança dos alimentos ao longo de toda a cadeia, desde a origem até ao destino (Baptista et al, 2007). Caso o armazenamento e o transporte não sejam efectuados adequadamente, poderão surgir problemas com consequências para o consumidor final, como pode ser observado nos quadros 1.2, 1.3 e 1.4, pelo que se torna imprescindível avaliar os perigos que poderão ocorrer. (Amaro, 2009)

O objectivo principal da distribuição é colocar o produto atempadamente à disposição do consumidor, mantendo as características o mais próximo possível das que possuía na origem. Para isso é necessário garantir que as operações logísticas na distribuição não introduzem perigos físicos, químicos ou microbiológicos. Estes últimos dependem em parte da natureza dos produtos alimentares, pois para os produtos que requerem refrigeração ou congelação qualquer abuso de temperatura que sofram terá inevitavelmente consequências na qualidade do produto e eventualmente na segurança alimentar do mesmo. Tal acontece se as condições às quais o produto tenha sido exposto potenciarem o desenvolvimento microbiológico que conduza a que a carga microbiana inicialmente presente atinga níveis inaceitáveis. (Baptista et al, 2007)

De forma a minimizar os perigos de contaminação dos alimentos na distribuição é de extrema importância que os intervenientes conheçam os mecanismos de contaminação dos alimentos e os perigos biológicos, físicos e químicos a que estão sujeitos. Para além do conhecimento dos diferentes perigos associados à distribuição é também relevante que os intervenientes adquiram conhecimentos relativamente à origem e fonte dos diferentes perigos, para estarem aptos a agir de forma a minimizar a ocorrência de alguns desses perigos. (Baptista et al, 2007)

Quadro 1.2- Perigos e medidas preventivas associadas ao transporte de alimentos (Baptista et al,2007)

Transporte	
Perigos associados	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento microbiológico devido a condições inadequadas de temperatura no transporte; • Contaminação por manipulação inadequada de produtos alimentares não embalados; • Contaminação por manutenção deficiente do equipamento de frio do veículo e das condições físicas da caixa de carga; • Contaminação por perda de hermeticidade das embalagens, derivada da má manipulação na preparação da carga (rotura, golpes, sobrecarga, protecção insuficiente das embalagens); • Contaminação por perda de hermeticidade das embalagens devido a mau acondicionamento no transporte; • Contaminação química do produto por transporte conjuntamente com produtos químicos (e.g. detergentes) ou veículos utilizados no transporte de produtos não alimentares.
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação da temperatura do sistema de frio para as condições de transporte requeridas pelo produto (para produtos refrigerados e congelados); • Calibração das sondas de temperatura associadas à monitorização e controlo da temperatura no transporte (para produtos refrigerados e congelados); • Acondicionamento do produto de forma a assegurar uma adequada circulação de ar (para produtos refrigerados e congelados); • Monitorização da temperatura do veículo durante o transporte (para produtos refrigerados e congelados); • Controlo das condições à recepção do veículo: estado de limpeza dos veículos (incluindo odores estranhos), temperatura do veículo à recepção; • Cumprimento de boas práticas de higiene na manipulação de produtos alimentares, na carga e descarga de produtos alimentares; • Supervisão das práticas de manipulação, na carga de produtos alimentares; • Cumprimento dos planos de limpeza e desinfecção estabelecidos para os veículos de transporte; • Comprovação do cumprimento dos programas de limpeza e desinfecção dos veículos de transporte; • Manutenção dos sistemas de refrigeração dos veículos; • Manutenção do bom estado das caixas de carga dos veículos; • Utilização de embalagens adequadas com suficiente protecção; • Limitação da altura de sobreposição de embalagens de forma a evitar sobrecargas que provoquem danos no produto; • Respeitar as condições de paletização do produto

Quadro 1.3 - Perigos e medidas preventivas associadas ao armazenamento de alimentos (Baptista et al, 2007)

Armazenamento	
Perigos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento microbiológico devido a condições inadequadas de temperatura nos locais de armazenagem; • Contaminação por manipulação inadequada de produtos alimentares não embalados no armazém; • Contaminação por manutenção deficiente das condições físicas das instalações; • Contaminação por manutenção deficiente das condições de higiene das instalações; • Contaminação por perda de hermeticidade das embalagens, derivada da má manipulação nos armazéns; (rotura, golpes, sobrecarga, protecção insuficiente das embalagens); • Contaminação química do produto por armazenamento conjuntamente com produtos químicos (e.g. detergentes).
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação da temperatura das câmaras de refrigeração e de congelação para as condições de armazenamento requeridas pelo produto (para produtos refrigerados e congelados); • Utilização de cais de descarga refrigerados para a recepção de produtos refrigerados ou congelados; • Calibração das sondas de temperatura associadas à monitorização e controlo da temperatura no armazenamento (para produtos refrigerados e congelados); • Minimização do tempo entre a recepção de produtos refrigerados e congelados e a sua colocação nas respectivas câmaras de frio; • Monitorização da temperatura das câmaras de refrigeração e de congelação durante o armazenamento e da temperatura nos cais de descarga refrigerados; • Não colocação/manutenção de produtos refrigerados ou congelados fora das câmaras apropriadas; • Manutenção das portas das câmaras de refrigeração e de congelação encerradas, abrindo-as apenas o tempo mínimo indispensável para realizar operações de manuseamento de produto; • Planeamento da necessidade de reposição de produto para minimizar as aberturas de câmaras de refrigeração ou de congelação; • Controlo da rotação/gestão de stocks; • Estabelecimento de regras de armazenagem dos diferentes lotes, a fim de poder controlar e isolar qualquer tipo de problema; • Controlo das condições à recepção: estado das embalagens, estado de limpeza do veículo, temperatura do veículo e do produto à recepção, verificação das cargas transportadas; • Cumprimento de boas práticas de higiene na manipulação de produtos alimentares; • Supervisão das práticas de manipulação; • Cumprimento do plano de limpeza e desinfeção estabelecido;

Quadro 1.4- Perigos e medidas preventivas associadas ao consumidor/pontos de venda (Baptista et al,2007)

Consumidor/ ponto de venda	
Perigos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento microbiológico devido a condições inadequadas de temperatura nos expositores; • Contaminação por manipulação inadequada de produtos alimentares não embalados no ponto de venda; • Contaminação por manutenção deficiente das condições físicas das instalações e dos equipamentos; • Contaminação por manutenção deficiente das condições de higiene das instalações e dos equipamentos; • Contaminação por perda de hermeticidade das embalagens, derivada da má manipulação no ponto de venda; (rotura, golpes, sobrecarga, protecção insuficiente das embalagens)
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação da temperatura dos expositores de refrigerados e congelados para as condições requeridas pelo produto (para produtos refrigerados e congelados); • Calibração das sondas de temperatura dos expositores de refrigeração e congelação associados à monitorização e controlo da temperatura nos expositores (para produtos refrigerados e congelados); • Monitorização das temperaturas dos expositores de produtos refrigerados e de produtos congelados; • Não colocação/manutenção de produtos refrigerados ou congelados fora das câmaras apropriadas; • Não colocação de produto em excesso nos expositores de produtos refrigerados e congelados; • Comunicação/sensibilização de boas práticas aos consumidores (e.g. manter portas – de expositores – fechadas); • Reposição rápida de produtos nas prateleiras ou arcas (para produtos refrigerados ou congelados); • Verificação da rotação dos produtos no linear, nomeadamente assegurando a não existência de produto com o prazo de validade expirado; • Colocação dos lotes de produto mais antigos na parte frontal dos lineares; • Verificação do estado de integridade das embalagens dos produtos aquando da sua colocação nos lineares; • Cumprimento de boas práticas de higiene na manipulação de produtos alimentares; • Supervisão das práticas de manipulação; • Cumprimento do plano de limpeza e desinfeção estabelecido; • Comprovação do cumprimento dos programas de limpeza e desinfeção dos locais; • Desenho funcional e manutenção das instalações e dos equipamentos, nomeadamente dos sistemas de frio dos expositores de refrigeração e de congelação; • Utilização de embalagens adequadas com suficiente protecção • Disposição do produto em condições que minimize o impacto do consumidor quando o manipula

A cadeia alimentar inclui todas as actividades envolvidas na produção e comercialização de alimentos, incluindo todas as actividades pós-produção como o armazenamento, o transporte, a distribuição e a venda dos produtos alimentares, a sua exportação e importação. (Amaro, 2009). A figura 1.6 apresenta uma representação esquemática da cadeia alimentar.



Figura 1. 6- Representação esquemática da cadeia alimentar desde a produção até ao consumidor

A colocação de produtos seguros à disposição do consumidor, desde a sua origem na produção primária, envolve também a pesquisa e identificação de matérias-primas e ingredientes que possam ser considerados perigos, como por exemplo alergénios omissos nas menções do rótulo e aditivos não permitidos. Cabe também ao distribuidor controlar estes perigos que provêm de etapas anteriores da cadeia alimentar pois é este que se responsabiliza pela assistência pós-venda, nomeadamente a gestão de devoluções e recolha do produto (Amaro, 2009).

Sendo o distribuidor o meio mais acessível ao consumidor, torna-o também o maior alvo de reclamações. Mas é até uma vantagem para este, pois a divulgação pública não é tão intensa. (Pestana, 2013)

1.4 Objectivo

Dado a importância que os perigos físicos, químicos e microbiológicos apresentam na indústria alimentar, a empresa X solicitou a revisão destes através do estudo dos fluxogramas de fabrico e PCC identificados por parte dos seus Fornecedores. Foi ainda dado ênfase à utilização prevista do produto avaliando a possibilidade de ocorrência da sua utilização imprópria, mas razoavelmente expectável, assim como a identificação dos perigos que não são expectáveis mas que podem ocorrer e ser introduzidos no produto desde a sua origem até ao consumidor final.

Assim o principal objectivo deste estudo é recorrendo a bibliografia e a ocorrências de perigos alimentares registadas como histórico na Empresa X, fazer um levantamento de todos os perigos que possam ocorrer desde as matérias-primas passando pelas várias etapas de fabrico até chegar ao produto final e propor à empresa X medidas a implementar que possam ser úteis no controlo dos mesmos.

Com a entrada em vigor do novo Regulamento da Rotulagem, em concreto o Regulamento (EU) Nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro de 2011 relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, aplicável a partir do

dia 13 de Dezembro de 2014, a Empresa X decidiu igualmente realizar uma revisão integral de todos os rótulos, desde a rotulagem da embalagem primária e secundária, a todos os produtos marca própria para assegurar que os mesmos estão em conformidade com o referido regulamento.

2. Metodologia

2.1 A Empresa X

A empresa X é uma empresa especializada na indústria, comércio e distribuição de produtos alimentares, secos, frescos, congelados, ultracongelados e refrigerados, que tem no trinómio Qualidade-Preço-Excelência do serviço o seu factor crítico de sucesso. Está no mercado desde 1984.

Em 2006, o desenvolvimento consolidado e os objectivos rigorosos, em termos de qualidade e excelência do serviço, levaram à implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade e da Segurança Alimentar na ISO 9001:2008 e na ISO 22000:2005.

Actualmente conta com mais de 4.500 produtos, alguns da sua marca própria, que todos os dias faz chegar aos seus mais de 10000 clientes. Conta também com uma frota própria devidamente equipada.

A empresa X comercializa os seus produtos para hotelaria, restauração, cafés/bares/pastelarias, talhos, retalhistas, grossistas e instituições de serviço publico. Podendo também proceder à sua exportação uma vez que em 2008 criou um departamento de exportação e conta já com um volume crescente de exportações para a Europa, África e Ásia.

As instalações da filial de Lisboa, onde foi desenvolvido este trabalho para obtenção de grau de mestre, encontram-se divididas em 3 pisos. O piso 0 referente aos produtos congelados/ultracongelados, o piso 1 referente aos refrigerados/frescos e o piso 3 onde se encontram armazenados os produtos secos.

À entrada da fábrica existe uma lavandaria, pois a empresa X assegura a limpeza do vestuário próprio de acesso à fábrica utilizado pelos funcionários, fornecedores, clientes e visitas. Existem também vestiários e um ponto de higienização do qual faz parte um lava-mão e um lava botas. No piso 1 encontra-se um outro lava botas para que os funcionários e visitantes da fábrica o utilizem quando saírem dos congelados/ ultracongelados (piso 0) para os refrigerados (piso 1), ou vice-versa evitando a contaminação com alimentos ou matérias provenientes de um piso para o outro.

No piso 0 os produtos congelados/ultracongelados e secos são recepcionados. Os produtos congelados e ultracongelados são armazenados nesse mesmo piso nas diversas câmaras de conservação de congelados/ultracongelados existentes até à sua expedição. Este piso conta com diferentes câmaras a fim de se armazenar os produtos por categoria: pré-cozinhados e carnes; pescado e produtos da pesca; padaria e hortícolas e uma câmara de congelação destinada aos produtos não conformes congelados e ultracongelados.. Os produtos secos, por não necessitarem de controlo de temperatura, ascendem até ao piso 2 transportados por um

monta-cargas (plataforma elevatória), e são armazenados neste piso em ambiente fresco e seco ao abrigo da luz solar.

No piso 1 dá-se a recepção e armazenamento de produtos refrigerados e frescos e ainda o processamento de carnes frescas. Neste mesmo piso encontra-se a sala de desmancha e o circuito das carnes frescas completamente sectorizado e separado do circuito dos produtos refrigerados, contando com dois cais de recepção completamente distintos e providos de vias aéreas.

2.2 Procedimento

Como referido anteriormente o objectivo deste trabalho baseou-se na análise e identificação de perigos dos produtos de marca própria desde a sua origem até ao consumidor final e na aplicação do Reg.(Ce) nº 1169/2011 no que à rotulagem diz respeito e respectiva confrontação com informação disponibilizada nas Ficha técnicas.

Numa primeira fase foi feita uma abordagem aos produtos no armazém um por um, confrontando os rótulos dos mesmos com as informações que constavam na ficha técnica no sentido de verificar se existiam incoerências entre ambos (por exemplo, discrepâncias entre a lista de ingredientes no rotulo do produto e a respectiva lista de ingredientes declarada na ficha técnica do mesmo) ou apenas se o rótulo se encontrava não só de acordo com a legislação em vigor como também se continha todas as informações relativas a prazos de validade do produto, condições de armazenamento, modo de preparação/confeção entre outros. Todas as informações que não estavam em conformidade, foram devidamente anotadas e registadas para posterior envio de email a cada um dos fornecedores a solicitar a sua rectificação e ou inclusão.

Posteriormente recorreu-se a informações facultadas pelos vários fornecedores, tais como fichas técnicas, fluxogramas, planos HACCP com respectivos quadros de análise de perigos e informações recolhidas pela empresa X em auditorias a estes mesmos fornecedores. Com estas informações recolhidas na documentação facultada pela Empresa, foi realizada uma análise pormenorizada a todas as etapas do fluxograma de fabrico nas instalações do fornecedor assim como o levantamento de potenciais perigos durante a etapa de transporte e armazenagem na Empresa “X” . A par desta análise foi igualmente verificada a lista de ingredientes de todos os produtos de forma a avaliar todos os perigos possíveis identificados ou não pelo fornecedor no que às matérias-primas diz respeito e ingredientes utilizados.. Para todos os produtos foi construída uma tabela onde consta:

- A descrição da sua lista de ingredientes
- A utilização prevista,

- A população alvo,
- O manuseamento razoavelmente expectável,
- O manuseamento e utilização imprópria,
- Os perigos não previstos mas razoavelmente espectáveis que podem advir do manuseamento,
- A sua origem,
- Os perigos associados ao produto,
- As características físico-químicas relevantes de controlo,
- As medidas implementadas pela Empresa Produtora
- Sugestões de medidas a implementar pela Empresa “X”

Para cada categoria de produto analisado, foram escolhidos apenas os fornecedores com maior volume de artigos referenciados na Empresa e que fornecem produtos com características físico-químicas e microbiológicas mais relevantes para o trabalho de forma a não tornar o trabalho muito extenso e exaustivo.

Assim, para os produtos secos, que são fornecidos à Empresa X através de Empresas subcontratadas para a produção e fornecimento dos respectivos produtos, a análise baseou-se no estudo do Plano HACCP da respectiva Empresa subcontratada e informação recolhida nas Auditorias realizadas pela Empresa X ao Fornecedor. Numa primeira etapa foi feita uma revisão dos rótulos de todos os produtos (embalagem primária e secundária) com a finalidade de verificar se os mesmos cumpriam com o REGULAMENTO (UE) N.º 1169/2011 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 25 de Outubro de 2011

Posteriormente compararam-se os boletins de análises físico-químicas e microbiológicas com a ficha técnica do produto e com o Regulamento (CE) nº 1831/2003 e respectivas alterações e Regulamento (CE) nº 2073/2005 e respectivas alterações, respetivamente. A par dos referidos diplomas, também se utilizou o Regulamento (EU) nº 1129/2011 relativo aos aditivos alimentares para verificar se os aditivos declarados na rotulagem dos artigos estavam autorizados na categoria do alimento, assim como avaliar, através da sua quantificação, se estavam presentes em doses permitidas legalmente e que pudessem ser considerados um perigo para o consumidor. Nesta etapa pretendeu-se verificar igualmente que os fornecedores analisavam todos os perigos previstos legalmente, ou seja, expectáveis.

Por fim foi feita uma análise ao fluxograma de fabrico e respectivo plano HACCP que teve como objectivo identificar todas as etapas onde poderá ser introduzido um perigo e ajudar na identificação de perigos que não são esperados mas que podem ocorrer de forma a definir-se sugestões de medidas a implementar pela Empresa Produtora a fim de controlar estes perigos ou simplesmente comunica-los com vista ao seu controlo. Como ferramentas para esta análise recorreu-se à pesquisa bibliográfica e ao portal RASFF.

3. Resultados e Discussão

Tendo em conta que a Empresa X comercializa mais de 600 produtos de marca própria, este estudo abrange 228 produtos pertencentes a 26 fornecedores dentro da categoria de produtos secos. Foi feita a revisão de rótulos e de perigos ao produto final a todos estes produtos, no entanto o registo de perigos desde a matéria-prima passando pelas várias etapas de processamento até ao produto final apenas foi conseguido para alguns destes produtos como pode ser observado abaixo nos gráficos das figuras 3.1 e 3.2. Foram encontradas não conformidades para cerca de 90% dos produtos analisados.



Figura 3.1- Gráfico circular dos produtos analisados e não analisados

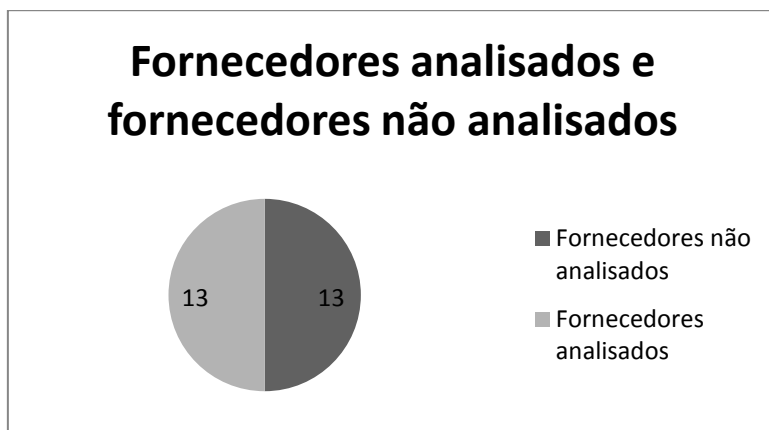


Figura 3.2- Gráfico circular dos fornecedores analisados e não analisados

3.1 Ovos

O ovo pode causar infecções alimentares graves. Uma vez contaminado, a composição e as características organolépticas alteram-se e fica impróprio para consumo.

As bactérias no exterior do ovo podem ter origem nos intestinos das aves, nos locais onde permanecem ou em insectos e roedores, entre outros. Assim, o controlo de pragas é fundamental nas explorações, uma vez que insectos, roedores, entre outras pragas, são muitas vezes os veículos primordiais de inúmeras doenças que podem afectar as aves e consequentemente a produção de ovos e a segurança do consumidor final. (ASAE, 2012)

Porém, quase todos os ovos, se manipulados de forma correta, não representam perigo para a saúde. (Deco, 2014)

Durante a produção de ovos, independentemente do sistema de produção, devem ser realizados diversos controlos veterinários, zootécnicos, serológicos e microbiológicos com a periodicidade adequada para garantir a segurança do produto final. (ASAE, 2012)

Um dos parâmetros a controlar nos ovos que chegam ao mercado é a salmonela. Esta é uma bactéria anaeróbia facultativa e gram-negativa da família Enterobacteriaceae. É capaz de sobreviver por longos períodos no ambiente e pode crescer a temperaturas entre 10 e 50 °C, preferencialmente a 37°C. Embora não ocorra crescimento a temperaturas de refrigeração ou congelamento a Salmonela é capaz de sobreviver a estas temperaturas. (Gross, et al., 2015). A Salmonela existe no interior e no exterior dos ovos e é uma bactéria que pode provocar infecções fatais. Como é destruída pelo calor, o problema só se coloca quando ingerimos ovos crus ou mal cozinhados (Deco, 2014). Esta pode provir de transmissão transovárica, quando está presente no ovário da galinha (neste caso a concentração inicial de salmonela é baixo). Por contaminação através da cloaca, quando a superfície do ovo recém formada contacta com restos de fezes de galinhas infectadas e devido à porosidade da casca migram desta para o interior do ovo. Ou por contaminação posterior à postura, geralmente ambiental, sendo que factores como a humidade, o tempo e a temperatura de armazenagem são condições críticas para a migração da bactéria da superfície da casca para as estruturas internas do ovo. (ASAE, 2012) (Gross, et al., 2015)

A palha utilizada para as camas das aves e nas rações fornecidas aos animais, pode também estar ou ser contaminadas com fungos que posteriormente produzem micotoxinas nomeadamente aflatoxinas que podem originar uma série de efeitos nocivos nos animais como redução dos níveis de produção, produção de ovos de menor qualidade, com manchas de sangue, entre outros. As rações devem por isso ser as mais adequadas e devem ser

armazenadas em locais apropriados, devidamente higienizados e conservados, para evitar contaminações com fungos que produzem micotoxinas. (ASAE, 2012)

O portal RASFF entre 2013 e 2014 regista 8 ocorrências em ovos e das quais se destacam 2 ocorrências de dioxinas em excesso em ovos provenientes da Holanda e da Alemanha e 1 ocorrência de salmonela em excesso em ovos provenientes de França. Houve ainda 3 suspeitas de surto alimentar na Alemanha e 2 em Espanha por salmonela (RASFF, 2014).

Embora o portal RASFF não tenha registos de incidentes em Portugal a ASAE tem registo de um incidente devido à utilização de aparas de madeira queimada, nas camas dos pintos. As aparas sendo constituídas por madeira queimada nos incêndios, contêm resíduos de fuligem e cinzas, que consequentemente podem apresentar dioxinas. Os pintos ao “debicar” as aparas poderão absorver dioxinas (ASAE, 2012).

A DECO - Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor analisou 20 marcas de ovos classe M e a casca suja, o peso não conforme, a clara pouco consistente e resíduos de medicamentos foram os principais problemas detectados.

O uso de antibióticos em animais tem se tornado uma importante questão de saúde pública. O aumento da utilização de tais compostos demonstrou muitos efeitos nocivos sobre o consumidor, tais como, a estimulação da resistência microbiana e, portanto, aumento do risco de infecções transmitidas por alimentos quando essas bactérias patogénicas resistentes a antibióticos entram na cadeia alimentar. Podem incluir reacções de hipersensibilidade e alteração da microflora intestinal. No entanto, os ovos em geral, não são refrigerados e submetidos a alguns tipos de tratamento de calor antes de ser consumidos. Estes tratamentos podem causar perda de água a desnaturação de proteínas, alteração do pH que podem eventualmente resultar em alterações químicas na natureza concentração ou solubilidade.. (Alaboudi, Basha et al., 2003). Foi detectada enrofloxacin, um medicamento anti-infeccioso, normalmente administrado aos animais através da água, mas que não deve ser utilizado nos que produzem ovos para consumo humano. A concentração encontrada foi muito baixa e não representa uma ameaça para a saúde no entanto não deixa de ser um medicamento não permitido em galinhas poedeiras (Deco, 2014).

Num ovo fresco, a clara só contém uma pequena porção fluida, que aumenta com o tempo. À medida que envelhece, a clara torna-se mais líquida, perde altura e espalha-se com mais facilidade. São características que dificultam, por vezes, a preparação de algumas receitas culinárias. Pequenas manchas de sangue não prejudicam a qualidade dos ovos, embora visualmente sejam pouco agradáveis (Deco, 2014).

A casca do ovo encontra-se revestida por uma película, a cutícula, que penetra nos poros da casca, dificulta a entrada de bactérias e que impermeabiliza o ovo. Se a cutícula se danificar, devido a má manipulação ou ao envelhecimento do ovo, o risco de penetração bacteriana aumenta. Assim um bom manuseamento torna-se também um factor chave para termos um produto com qualidade. Nos ovos frescos, a máxima eficácia de protecção dura entre 4 a 8 dias. A partir desta altura, o efeito protector da cutícula diminui e começam a formar-se pequenas gretas na superfície, em consequência da desidratação (Deco, 2014)

A empresa X recebe ovos de categoria A nos tamanhos L (caixas de 6 unidades) ou M (caixas de 6, 10 e 15 unidades), ovos de industria em tamanho XL (caixas com 10 dúzias), L (caixas de 5 e 15 dúzias) e em tamanho M (caixas de 15 dúzias). E recebe ainda ovos de pastelaria em tamanho L e M em caixas de 15 dúzias. O fornecedor deste produto é designado de fornecedor “A”. Realizamos este estudo para todos os tipos de ovo, no entanto para o presente trabalho vamos apenas focar os ovos de categoria A tamanho M em caixas de 6 unidades.

Ao nível da rotulagem, verificou-se que todos os ovos tinham a indicação da categoria, neste caso categoria A, e que provinham de galinhas criadas em gaiolas melhoradas como é previsto nos termos do n.º 2 do artigo 5.º da Directiva 1999/74/CE do Conselho, de 19 de Julho de 1999, que estabelece as normas mínimas relativas à protecção das galinhas poedeiras. Sendo proibido a criação de galinhas em gaiolas não melhoradas desde 1 de Janeiro de 2012.

A data de durabilidade mínima, que não pode exceder o prazo de 28 dias após a postura, vinha indicada em todos os produtos. Também encontrámos a data de validade marcada nos ovos. É uma medida prática dado que deitamos as embalagens fora quando colocamos os ovos no compartimento do frigorífico. No entanto devido à porosidade da casca, pode existir migração da tinta para o interior do ovo, sendo um perigo a controlar no que à conformidade da tinta e respectiva autorização diz respeito para contacto com géneros alimentícios (Regulamento 1333/2008; Regulamento (CE) n.º 589/2008)

Para os ovos é necessário ter em atenção a utilização prevista, a população alvo e o manuseamento razoavelmente expectável do produto final que se encontram descritos no quadro 3.1.

Também o manuseamento e utilização impropria do produto e perigos não previstos mas razoavelmente expectáveis que podem advir do manuseamento e utilização impropria foram objecto de estudo.

Caso o produto seja consumido pela população sensível ou alérgica a ovos, estes podem causar alergias e intoxicações aos consumidores.

Quando o prazo de validade não é respeitado assim como as condições de conservação, o consumo do produto pode levar a intoxicações alimentares e alteração de sabor, cor e odor devido ao desenvolvimento de microorganismos.

Durante o transporte e armazenamento, até compra, o ovo está exposto a diferentes condições de tempo e temperatura. Esses factores ambientais são cruciais para o crescimento *Salmonella* dentro dos ovos. Os ovos refrigerados deixados à temperatura ambiente podem cobrir-se de água condensada, favorecendo a proliferação de bactérias na casca e a sua provável penetração no ovo (Gross, et al., 2015). Os ovos devem, por conseguinte, ser armazenados e transportados a temperatura constante e não devem ser refrigerados antes da venda ao consumidor final. Os ovos da categoria A também não devem ser lavados devido ao risco de danificação de barreiras físicas, como a cutícula, durante ou após a lavagem. Tais danos podem favorecer a perda de humidade e a contaminação bacteriana através da casca, aumentando assim os riscos para os consumidores, sobretudo se as condições de secagem e armazenagem posteriores não forem ideais (REGULAMENTO (CE) N.º 589/2008 DA COMISSÃO de 23 de Junho de 2008 que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização dos ovos.)

A refrigeração de ovos durante o armazenamento é considerada como um método eficaz de prevenir o crescimento de patogénicos como *Salmonella* spp (Gross, et al., 2015). De acordo com o Regulamento (CE) n.º 853/2004 que estabelece regras específicas de higiene dos géneros alimentícios, os ovos devem ser armazenados e transportados a uma temperatura constante que garante as melhores condições de higiene. Assim, para evitar a proliferação bacteriana os ovos não devem sofrer grandes variações de temperatura. Se a temperatura ambiente for muito elevada recomenda-se que sejam colocados numa zona fresca e só depois no frigorífico. Recomenda-se também que os ovos só sejam lavados antes de os confeccionar para evitar que a cutícula, película que impede a entrada de bactérias, seja destruída.

A contaminação cruzada é outro aspecto a considerar. Um ovo sujo, além de desagradável, tem maior probabilidade de estar ou vir a ser contaminado. É sobretudo na casca que aparecem bactérias potencialmente patogénicas, como a *Salmonella*, susceptíveis de contaminar outros alimentos em contacto directo, das mãos, utensílios ou das superfícies onde se manipulam alimentos. Se a casca tiver *Salmonella*, ao partir o ovo, podem cair pedaços de casca contaminados. Assim recomenda-se que a casca não seja consumida nem esteja em contacto com os restantes alimentos. (Gross, et al., 2015)

Quadro 3.1- Especificações do produto Ovos Embalados M (6 unidades) em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Ovos embalados M (6 unidades)	Fritar, cozer ou crú (gemadas)	População em geral incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes, excepto pessoas alérgicas a ovo.	Armazenar em instalações limpas, secas e isentas de cheiros estranhos, preservados da incidência directa da luz e ao abrigo das variações excessivas de temperatura. Após a compra conservar os ovos refrigerados	Ovos de galinhas criadas em gaiolas (categoria A)	Temperatura

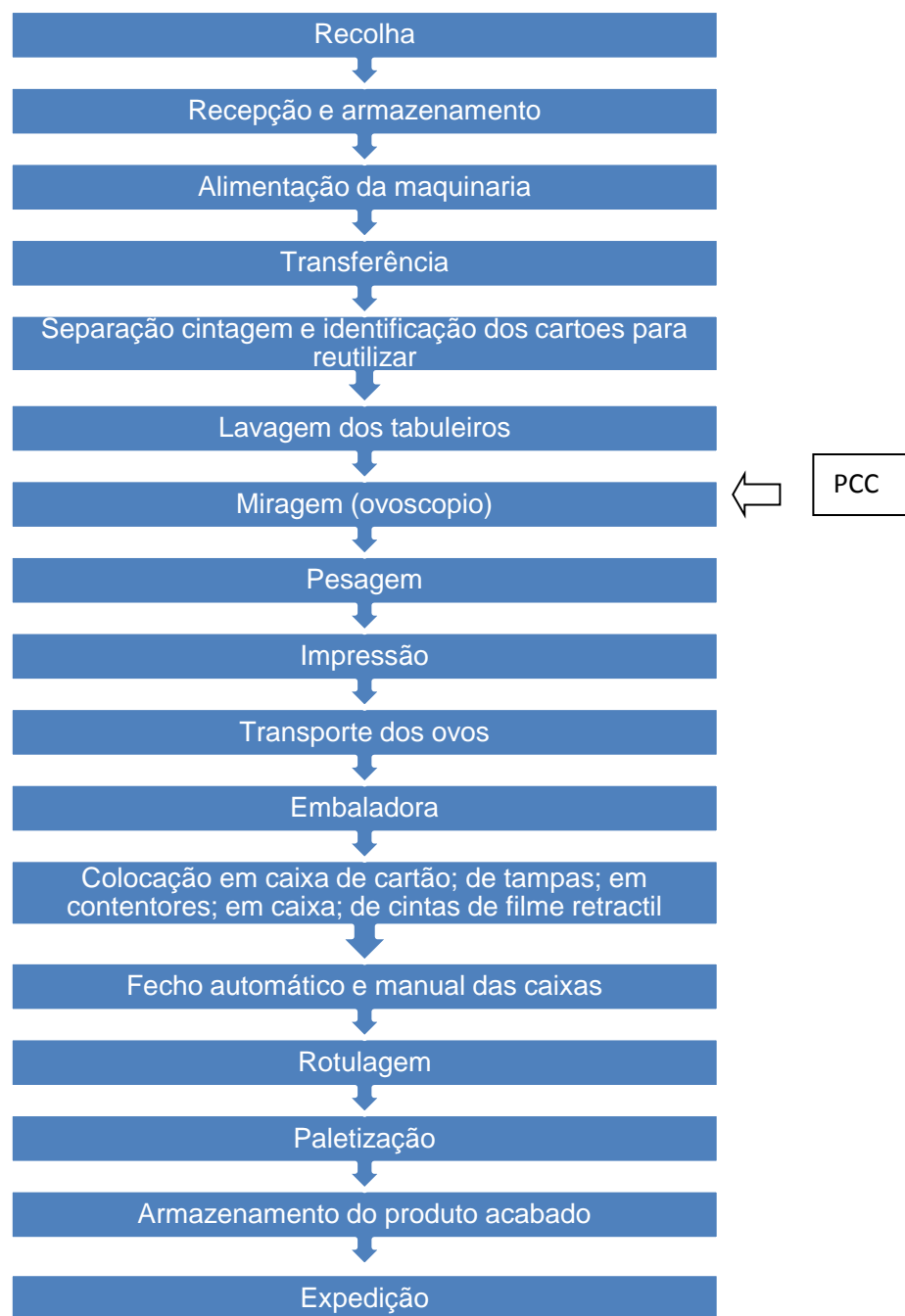


Figura 3.3- Fluxograma do processamento dos ovos pelo fornecedor A

O fornecedor “A” recebe e fornece ovos embalados à Empresa X. Assim foi da máxima importância analisar o fluxograma de processamento dos mesmos que se apresenta na figura 3.3. A análise deste e do plano HACCP dos ovos juntamente com a ficha técnica do produto permitiu fazer um levantamento de perigos físicos, químicos, biológicos e microbiológicos. Os perigos químicos e microbiológicos associados a cada etapa do processamento encontram-se descritos nos quadros 3.2 e 3.3. Em relação aos perigos físicos o único perigo que existe é a quebra dos ovos que pode ocorrer em qualquer etapa do processamento. Em relação aos perigos químicos existe a possibilidade dos ovos estarem contaminados com resíduos veterinários que são administrados às galinhas.

Existem potenciais perigos que podem advir do manuseamento impróprio e utilização não prevista mas razoavelmente espectável, como é o caso da compra do produto e não colocação no frigorífico. Para tal a medida implementada pela empresa foi a comunicação no rótulo e ficha técnica do produto para após a compra conservar no frigorífico.

Os veículos que se utilizam para o transporte de ovos deverão ser convenientes para a finalidade a que se destinam e de um material de construção tais que permitam uma limpeza completa, devendo limpar-se e manter-se de modo que não constituam uma fonte de contaminação para ovos. Todos os procedimentos de manipulação que se utilizem deverão ser de tal natureza que impeçam a contaminação dos ovos. Os ovos deverão ser recolhidos nos locais do produtor e ser transportados para as instalações a uma temperatura que minimize a deterioração atendendo as condições locais. (Baptista , 2007)

A ficha técnica do produto informa que o fornecedor A faz o transporte em condições que garantem o nível higiénico e que permitem manter as características organolépticas do produto. O mesmo fornecedor faz o transporte dos ovos em viaturas de distribuição providas de caixa isotérmica, evitando assim as indesejáveis variações de temperatura.

Quadro 3.2- Perigos químicos associados ao processamento dos ovos (Regulamento (UE) Nº 1259/2011 DA comissão de 2 de Dezembro de 2011)

Levantamento de Potenciais Perigos Químicos
<p>Matéria prima/ produto final: Ovos- Somatório de Dioxinas (max 2.5pg/g de gordura); somatório de dioxinas e PCB (max 5 pg/g de gordura); somatório de PCB 28, PCB 52, PCB101, PCB138, PCB 153 e PCB 180 (max 40 ng/g);</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Recolha- Não identificado</p> <p>Recepção/armazenamento: Resíduos dos produtos de limpeza e desinfecção;</p> <p>Alimentação da maquinaria: Resíduos dos produtos de limpeza e desinfecção ;</p> <p>Transferência – Não identificado</p> <p>Separação cintagem e identificação dos cartões para reutilizar: Resíduos dos produtos de limpeza e desinfecção;</p> <p>Lavagem dos tabuleiros: Resíduos dos produtos de limpeza e desinfecção;</p> <p>Miragem (ovoscópio)- Não identificado</p> <p>Pesagem: Resíduos dos produtos de limpeza e desinfecção;</p> <p>Impressão- Migração de químicos da tinta para o interior do ovo;</p> <p>Transporte de ovos- Resíduos dos produtos de limpeza e desinfecção e resíduos de lubrificantes</p> <p>Embalagens- Migração de compostos da embalagem para ovo;</p> <p>Embaladora – Não identificado</p> <p>Colocação em caixas de cartão de tampas, em caixa de cintas de filme retráctil: Contaminação cruzada com materiais da embalagem;</p> <p>Fecho automático/manual: Resíduos dos produtos de limpeza e desinfecção;</p> <p>Rotulagem – Não identificado</p> <p>Paletização – Não identificado</p> <p>Armazenamento do produto acabado: Contaminação cruzada com outras matérias-primas alimentares ou não alimentares;</p> <p>Expedição: contaminação com outras matérias-primas alimentares ou não alimentares que sejam expedidas ao mesmo tempo ou na mesma viatura.</p>

Quadro 3.3- Perigos microbiológicos associados ao processamento dos ovos (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Levantamento de Potenciais Perigos Microbiológicos
<p>Matéria prima/produto final: Ovos- <i>Enterobacteriaceae</i> (< 100 ufc/g); <i>Salmonella</i> (ausente em 25g);</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Recolha- Transferência de microrganismos para o interior do ovo devido a às práticas (falta de telheiros na zona de carga e descarga; mistura de ovos sujos e partidos);</p> <p>Recepção/armazenamento- contaminação microbiológica devido a condições de armazenamento inadequadas nomeadamente temperaturas elevadas;</p> <p>Alimentação da maquinaria- Contaminação microbiológica pelos manipuladores e/ou equipamentos;</p> <p>Transferência- Não identificado</p> <p>Separação cintagem e identificação dos cartões para reutilizar- Contaminação microbiológica por parte dos equipamentos;</p> <p>Lavagem dos tabuleiros- contaminação microbiológica da água;</p> <p>Miragem (ovoscópio)- contaminação microbiológica dos ovos, devido a mistura de ovos sujos, fissurados e limpos, devido a má escolha do ovoscópio</p> <p>Pesagem- contaminação microbiológica devido a contaminação cruzada devido a sujidade nas balanças;</p> <p>Impressão- Não identificado</p> <p>Transporte de ovos- Contaminação microbiológica devido a contaminação cruzada do equipamento;</p> <p>Embalagens- Não identificado</p> <p>Embaladora- Contaminação microbiológica devido a contaminação cruzada por parte do equipamento;</p> <p>Colocação em caixas de cartão de tampas, em caixa de cintas de filme retráctil;</p> <p>Fecho automático/manual- contaminação microbiológica por parte dos manipuladores e/ou dos equipamentos;</p> <p>Rotulagem- Desenvolvimento de microrganismos patogénicos no caso de existir erro na rotulagem e que seja colocada a validade errada;</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Armazenamento do produto acabado- Desenvolvimento microbiológico derivado de temperaturas elevadas;</p> <p>Expedição - Desenvolvimento microbiológico devido a oscilações de temperatura durante o transporte</p>

Para este tipo de produto em análise não foram considerados perigos físicos dada a natureza do produto e respectivo processamento.

Quadro 3.4- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor A

Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor A
Reforço das caixas de cartão master com simbologia de produto frágil

3.2- Batatas fritas

O fornecedor B, entre outros produtos (como tremçoos, azeitonas e cocktail de frutos secos), fornece à empresa X batatas fritas, sendo este o produto mais relevante em termos de quantidades neste fornecedor. Estas podem ser às rodela (embalagens de 100, 180 ou de 300 gramas) ou palha com e sem sal (embalagens de 1kg). O estudo foi feito para todos os produtos deste fornecedor, porém para o presente trabalho vamos apenas focar as batatas fritas às rodela (embalagem de 180 gramas).

Quadro 3.5 – Especificações do produto batata frita às rodela (180 gramas) em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Batata frita às rodela (180 gramas)	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes, excepto pessoas sensíveis a frutos de casca rija.	Conservar em local fresco e seco ao abrigo da luz solar. Caso o produto não seja consumido na totalidade manter a embalagem bem fechada em local isento de odores estranhos e fortes De preferência consumir a totalidade do produto no dia da abertura da embalagem	Batata ; óleo vegetal de girassol e sal.	-Humidade -Índice de peróxidos -Compostos polares

Os pesticidas são também um perigo químico a considerar na matéria-prima (batata). Segundo o regulamento (CE) Nº 396/2005 devem ser cumpridas as boas práticas agrícolas, na utilização

segura de produtos fitofarmacêuticos e respeitados os limites máximos recomendados ao mais baixo nível possível para a obtenção do efeito desejado.

Um dos principais problemas dos alimentos fritos é a absorção de óleo pelos alimentos. Estes podem ter, na sua composição, até 45% de óleo, principalmente os que são pobres em gordura pois absorvem grandes quantidades, como é o caso das batatas fritas. (Mendes, 2006)

O consumo de gordura, especialmente a saturada, tem sido apontado com o factor de risco mais importante no aparecimento de doenças cardiovasculares, cancro, diabetes, hipertensão arterial e, nalguns casos, como possível causa de morte.

É durante o processo de fritura que se desenvolvem compostos polares, estes incluem as substâncias polares presentes nas gorduras, tais como os monogliceridos, digliceridos e os ácidos gordos livres, bem como os compostos polares formados durante o aquecimento (NP EN ISO 8420, 2005). A legislação portuguesa obriga a que o teor destes compostos não ultrapasse os 25% (Portaria n.º 1135/95). Existe um estudo curioso que indica que, se os óleos de fritura ingeridos tiverem compostos resultantes da sua alteração, demoram mais tempo a ser digeridos porque afectam o funcionamento da lipase pancreática (Billek, 2000).

Também o índice de peróxidos é uma característica a controlar, pois a oxidação dos lípidos é uma das causas da deterioração dos óleos de fritura sendo os hidroperóxidos alguns dos produtos formados, entre outros. Estes não têm cheiro nem *flavour* mas podem degradar-se facilmente, com as temperaturas da fritura, em aldeídos (com cheiro e *flavour* desagradáveis).

Ainda durante a fritura forma-se a acrilamida em grande maioria, devido à reacção entre o grupo amino da asparagina e o grupo carbonilo de açúcares redutores (ambos presentes na batata) a altas temperaturas, denominada reacção de *Maillard*. Desta forma, é de esperar que os alimentos ricos nestes dois precursores se tornem importantes fontes de acrilamida quando confeccionados a temperaturas superiores a 120°C, e são derivados principalmente de alimentos de origem vegetal, como os produtos à base de batata (principalmente, batata frita em palito ou às rodelas).

Alguns estudos mostram que a exposição à acrilamida a longo prazo pode causar danos no sistema nervoso tanto em seres humanos como em animais, e que a AA é também considerada como um agente potencialmente tóxico com propriedades mutagénicas e carcinogénicas. A AA é classificada pela *World Health Organization* (WHO) e pela *International Agency for Research on Cancer* (IARC) como um agente carcinogénico do Grupo 2A – provavelmente cancerígeno para os seres humanos. (IARC- International Agency for Research on Cancer, 1994)

Sabendo isto, algumas autoridades e indústrias alimentares devem procurar soluções para reduzir o impacto que a AA tem sobre a saúde pública, sem afectar as características exigidas dos produtos por parte dos consumidores. Porém, não estão estabelecidos limites legais de AA nos alimentos, uma vez que a linearidade entre concentração da AA e o risco de cancro em

humanos ainda está em debate. A publicação destes dados tem sido usada como forma de avaliar as estratégias implementadas pela indústria alimentar. No entanto, a análise de tendência mostrou poucas mudanças nos níveis de AA de 2007 para 2010.

O Instituto Federal Alemão de Protecção da Saúde dos Consumidores e Medicina Veterinária (*German Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine*) referiu que o conteúdo de AA em alimentos deve ser inferior a 1000 µg/kg e que este pode causar risco acima desse valor (Sun, Fang, & Xia, 2012). Já a Comissão Europeia estabeleceu valores limite por tipo de alimento, atribuindo também um teor máximo de AA de 1000 µg/kg para 'Batatas fritas em rodelas' (EFSA, 2012).

A Comissão Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA) tem monitorizado a presença de acrilamida em produtos alimentares desde 2007 e os últimos dados apresentam-se no quadro 3.6.

Quadro 3.6- Níveis de acrilamida (µg/Kg) nas batatas fritas (EFSA- European Food Safety Authority, 2012)

Produto	Número de amostras analisadas	Mediana	Media	Máximo
Batata frita às rodelas	242	450	675	4533

Torna-se assim importante para as indústrias alimentares reduzirem a formação deste composto sem afectar as características desejáveis pelos consumidores. O uso de uma variedade de batata com baixo teor de açúcares redutores e/ou asparagina constitui, naturalmente, um dos processos mais eficazes para a obtenção de produtos finais com baixos teores de acrilamida (Soares, 2006)

Os fabricantes deste tipo de alimentos criaram muitas estratégias para a redução da formação da AA, modificando o processamento de alimentos. Estas incluem a modificação das condições de tempo/temperatura durante o processamento. Outra possibilidade é o branqueamento das batatas em água quente antes da fritura. Esta técnica é aplicada em batatas cruas mergulhando-as em água a 70 °C durante cerca de 45 minutos. Consequentemente, os precursores da acrilamida são dissolvidos na água levando à obtenção de um produto final com baixos teores de acrilamida (Jung et al, 2003) (Taubert et al, 2004)

As batatas cortadas e mergulhadas em soluções de ácido cítrico durante uma hora também apresentam uma diminuição significativa (cerca de 70%) da acrilamida após a fritura. A diminuição do pH através da adição de ácido cítrico, de antioxidantes e de catiões bivalentes, como o cloreto de cálcio favorecer a protonação da função aminada da asparagina, levando a uma redução da coloração e da quantidade de acrilamida formada. Contudo é necessário ter

em conta que estratégias deste género afectam a globalidade da reacção de Maillard e, consequentemente, as características organolépticas do produto final (Jung et al 2003) (Stadler & Scholz, 2004). Uma das estratégias mais prometedoras, até agora usada apenas em laboratório, é a degradação da asparagina usando a enzima asparaginase, a qual parece ser aplicável a batatas fritas (redução de acrilamida até 97%) mantendo-se um paladar e uma cor aceitável do produto final (Zyzak, et al., 2003)

Posto isto, o fornecedor deve também analisar a pertinência de realizar análises ao teor de acrilamida.

Assim, após toda esta análise, em conjunto com o fluxograma da figura 3.4 listaram-se os perigos associados a cada etapa de fabrico nos quadros 3.7, 3.8 e 3.9, bem como as sugestões de medidas a implementar no quadro 3.10

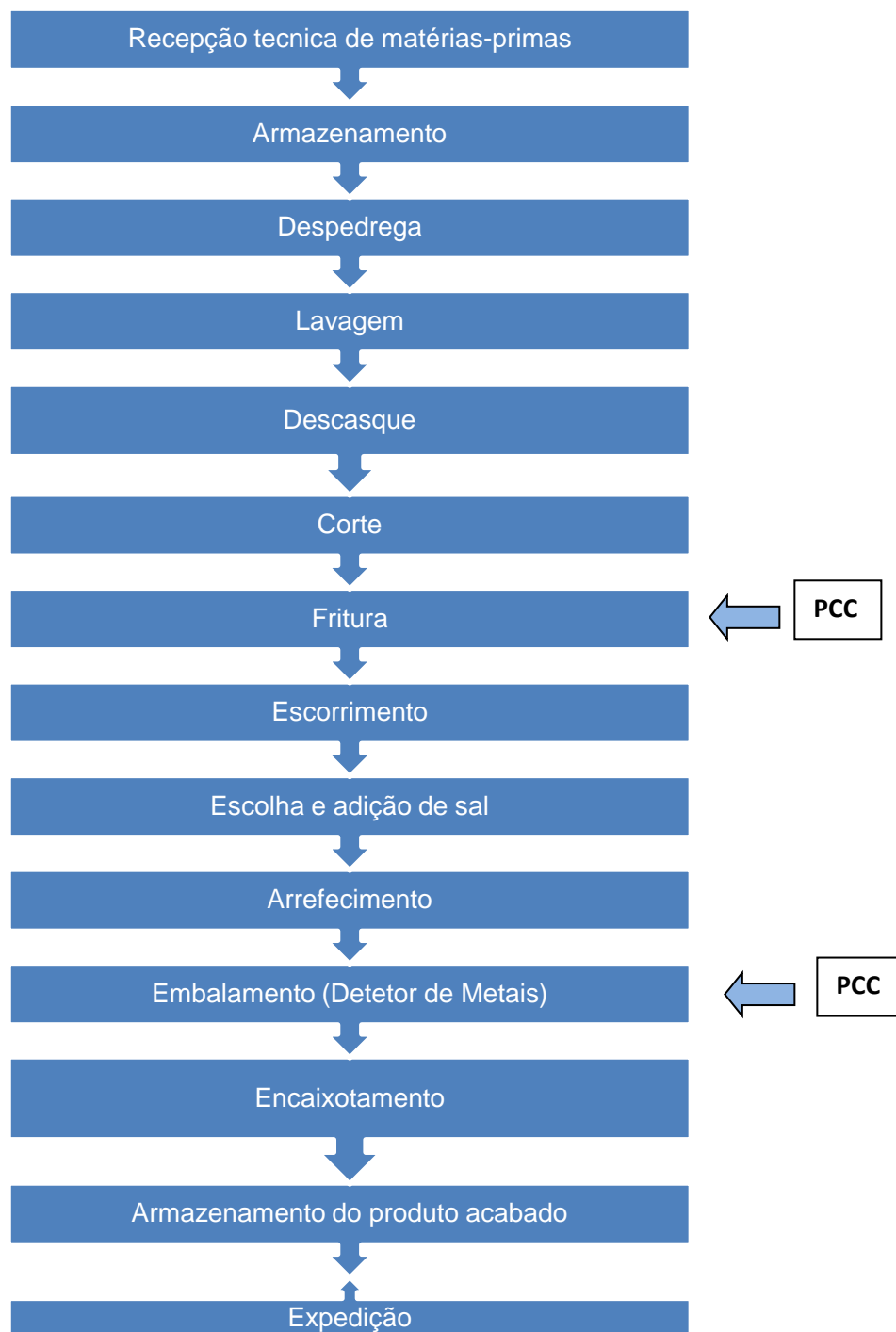


Figura 3.4- Fluxograma do processamento das batatas fritas pelo fornecedor B

Quadro 3.7- Perigos químicos associados ao processamento das batatas fritas (Regulamento (CE) Nº 1881/2006 DA comissão de 19 de Dezembro de 2006, Regulamento (UE) Nº 1259/2011 da comissão de 2 de Dezembro de 2011)

Perigos químicos
<p>Matéria prima - pesticidas (< LMR)</p> <p>Produto final: Somatório de dioxinas (max 0.75pg/g de gordura); somatório de dioxinas e PCB (max 1.25 pg/g de gordura); somatório de PCB 28, PCB 52, PCB101, PCB138, PCB 153 e PCB 180 (max 40 ng/g); benzopireno (2µg/Kg);</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenamento- Resíduos de produtos de higienização;</p> <p>Lavagem - Possível contaminação com cloro e outros resíduos da água de lavagem;</p> <p>Descasque - Restos de detergentes ou outros resíduos da lavagem do utensílio de corte;</p> <p>Lavagem - Possível contaminação com cloro e outros resíduos da água de lavagem;</p> <p>Corte- Restos de detergentes ou outros resíduos da lavagem do utensílio de corte;</p> <p>Fritura- Formação de compostos polares (máximo 25%) e de acrilamida;</p> <p>Escorrimento- Presença de resíduos de higienização no escorredor;</p> <p>Escolha e adição de sal - Presença de resíduos de produtos de higienização no tapete de escolher ;</p> <p>Arrefecimento - Resíduos de detergentes ou outros resíduos de higienização do recipiente;</p> <p>Embalamento- Migração de compostos da embalagem;</p> <p>Armazenamento do produto acabado - Oxidação lipídica (ranço);</p> <p>Expedição- contaminação cruzada caso o transporte seja feito com matérias-primas não alimentares</p>

Quadro 3.8- Perigos microbiológicos associados ao processamento das batatas fritas (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Perigos microbiológicos
<p>Matéria-prima- Não identificado</p> <p>No produto final: Contagem de microorganismos a 30°C (máximo 1x10⁴ ufc/g); Bolores (max 100 ufc/g); Leveduras (máximo 1x10⁴ ufc/g); <i>Staphylococcus aureus</i> (ausência em 1g) <i>salmonela</i> (ausência em 25g); <i>Listeria monocytogenes</i> (ausência em 25g);</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenamento: desenvolvimento de microrganismos devido a temperaturas elevadas;</p> <p>Lavagem: Contaminação microbiológica pela água, manipuladores e equipamentos;</p> <p>Descasque: Contaminação microbiológica por utensílios mal higienizados ou pelos manipuladores;</p> <p>Lavagem: Contaminação microbiológica pela água, manipuladores e equipamentos;</p> <p>Corte: Contaminação microbiológica por utensílios mal higienizados;</p> <p>Fritura: Sobrevivência de microrganismos patogénicos devido a fritura deficiente (empenho de tempos e temperaturas incorrectos);</p> <p>Escorrimento - Contaminação microbiológica pelo equipamento;</p> <p>Escolha e adição de sal: Contaminação microbiológica pelos manipuladores e equipamentos;</p> <p>Arrefecimento: Contaminação com microrganismos provenientes dos manipuladores, utensílios ou do ar;</p> <p>Embalamento: Contaminação microbiológica devido ao material da embalagem; injeção deficiente do gás;</p> <p>Armazenamento do produto acabado: Contaminação microbiológica por outros produtos existentes no armazém ou pelo ar caso a embalagem não esteja devidamente selada (estanque).</p> <p>Expedição: Contaminação microbiológica por outros produtos existentes no armazém ou pelo ar caso a embalagem não esteja devidamente selada</p>

Quadro 3.9- Perigos físicos associados ao processamento das batatas fritas

Perigos Físicos
<p>Matéria-prima: ramos, pó, pedras, terra, pregos, madeira;</p> <p>Produto final : Presença de objectos estranhos (limalhas, parafusos, clips, pedras, madeira, plástico...)</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenamento: ramos, pó, pedras, terra, pregos, madeira; desprega;</p> <p>Lavagem: ramos, pó, pedras, terra, pregos, madeira no caso de uma lavagem deficiente; corpos estranhos provenientes dos manipuladores;</p> <p>Descasque: Restos de cascas, grelos e outros;</p> <p>Lavagem; corte: corpos estranhos provenientes do equipamento;</p> <p>Fritura: Corpos estranhos provenientes do equipamento e do óleo;</p> <p>Escorrimento: Corpos estranhos provenientes dos manipuladores;</p> <p>Escolha e adição de sal: Corpos estranhos provenientes dos equipamentos e do sal;</p> <p>Arrefecimento: Corpos estranhos na superfície de arrefecimento;</p> <p>Embalamento: Corpos estranhos provenientes do equipamento ou pedaços de plástico da embalagem</p>

Para além dos perigos identificados nas tabelas anteriores, poderá ser também considerado como perigo nutricional a utilização de excesso de sal (NaCl)

Quadro 3.10- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor B

Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor B
<ul style="list-style-type: none">• A Empresa deve avaliar a pertinência da realização de um estudo de validação do prazo de validade de utilização do produto após abertura da embalagem• A Empresa deve, face ao regulamento (CE) nº 696/2014, realizar análises à determinação do ácido erúico nos alimentos que possuem óleo.• Avaliar a pertinência da realização de análises à acrilamida.• Avaliar a pertinência da colocação da % de sal na embalagem.• Avaliar a pertinência de realização de testes de controlo de gás injectado (atmosfera protectora)• Avaliar a pertinência de substituir as embalagens transparentes por embalagens de alumínio opacas• Avaliar a pertinência de colocação da menção “ Manter a embalagem fechada após cada utilização” na embalagem primária

3.3 Conservas

As conservas são maioritariamente acondicionadas em latas de metal, sendo que as embalagens de metal são constituídas por folhas de flandres (aço revestido com estanho), aço sem estanho (aço revestido com crómio e óxidos de crómio) ou alumínio. A folha-de-flandres é a mais utilizada para latas de alimentos e o alumínio para latas de bebidas. (Poças & Hogg, 2007)

O uso de embalagens metálicas tem várias vantagens; nomeadamente a esterilização, o fácil embalamento, manuseamento, transporte e minimização da perda de vitamina no género alimentício. Esta também preserva o meio ambiente anaeróbio dos produtos alimentares. (Parkar & Rakesh, 2014)

Nos alimentos enlatados, a corrosão das embalagens pode causar defeitos, tais como decapagem da superfície da embalagem, a oxidação interna da mesma, a dissolução do estanho ou alumínio, a descoloração do conteúdo e de produção de gás hidrogénio. A corrosão é influenciada pela composição química dos produtos alimentares, as características da

embalagem metálica e na presença de aceleradores de corrosão, tais como dióxido de enxofre, sulfitos, nitratos ou oxigénio pode originar a lixiviação de elementos vestigiais dos materiais de embalagem. (Parkar & Rakesh, 2014). Os nitratos possivelmente provenientes de fertilizantes utilizados nos alimentos são agentes oxidantes e quando estão presentes em concentrações suficientes a corrosão pode ocorrer a um ritmo acelerado. Muitos estudos têm sido feitos sobre o efeito da elevada concentração de nitratos em alimentos, os quais concluem que aumenta drasticamente a taxa de dissolução de estanho. Também a acidez das frutas e as antocianinas têm sido apontadas por acelerar a taxa de dissolução de estanho (Parkar & Rakesh, 2014). Estas últimas têm sido utilizadas para explicar a diferença na solubilidade do estanho entre sumo de uva, o qual tem níveis relativamente baixos de antocianinas, e sumo de ameixa, que é rico em antocianinas. (Blunden & Wallace, 2003). As condições de armazenamento, nomeadamente a temperatura, também vão afectar a taxa de dissolução do estanho em alimentos enlatados. Um estudo revela que o teor de estanho em frutas em lata, após 20 meses era 12 vezes superior nas embalagens conservadas as 37°C do que a 1°C. (Blunden & Wallace, 2003).

As embalagens metálicas dos alimentos são revestidas por uma película fina na superfície interna a fim de evitar a corrosão electroquímica e a contaminação do produto por migração de iões metálicos pois a camada em contacto com o alimento não é o metal (Errico, et al., 2014)

As substâncias que constituem perigos químicos nas embalagens metálicas são, portanto, não só os metais envolvidos, mas também componentes que migram dos revestimentos (Poças & Hogg, 2007). Os materiais de revestimento mais comuns são organosóis ou resinas epóxi. O bisfenol A (BPA) é um alicerce fundamental de resinas epóxi e policarbonatos. (Errico, et al., 2014)

Um estudo realizado por Brotons et al, 1995, relata que o BPA migra do filme de revestimento durante o processo de produção de alimentos em conserva (Brotons et al 1995). Deste então a presença de BPA tem sido detectada em alimentos enlatados devido à sua migração da embalagem metálica para os alimentos. Esta migração tem sido correlacionada com a temperatura, tempo de aquecimento, e características físico-químicas dos alimentos no recipiente (Parkar & Rakesh, 2014). Têm sido associadas concentrações elevadas de BPA a produtos com molho de tomate e água salgada (Canadian Food Inspection Agency, 2015).

A atenção à presença BPA em alimentos é devido a este estar associado a perturbações endócrinas, doenças cardiovasculares, obesidade, endometriose e cancro (Errico, et al., 2014). Os níveis de BPA em vários alimentos enlatados são relatados na literatura, embora todo o alimento seja único estes níveis estão abaixo dos limites de concentração recomendadas para evitar riscos para a saúde, mas existe a possibilidade caso de ingerir vários produtos contaminados com BPA, seja ingerida uma dose superior ao recomendado. Portanto, é importante controlar a presença de BPA em alimentos e bebidas embaladas, dado que tem

sido dirigida pouca atenção para essa contaminação, considerando-a um risco insignificante. (Errico, et al., 2014)

A CFIA, Agência canadense de inspeção de alimentos analisou 403 amostras de diversos enlatados, como vegetais, sopas, massas, frutas e bebidas, principalmente do seu país, mas também de outras 15 nacionalidades à procura de Bisfenol A (BPA). Como resultado, 98,5% das amostras não apresentaram quantidades detectáveis de BPA, e seis apresentaram vestígios deste tipo de epóxi que reveste o interior das latas. Sendo estas uma lata de molho de tomate, três latas de cenouras cortadas, uma de ervilhas e outra com um estilo de creme de milho. De acordo com o estudo, para um adulto ter exposição preocupante, teria que consumir 14 Kg de alimentos dessas latas que apresentaram alguma migração, o que tranquiliza a agência em relação à segurança da população de qualquer faixa etária (Canadian Food Inspection Agency, 2015)

Assim os fornecedores de alimentos enlatados devem trabalhar com fabricantes que desenvolvam revestimentos interiores resistentes de modo a que não ocorra absolutamente nenhuma contaminação a partir da lata para os alimentos. Também as condições de armazenamento devem ser levadas em consideração em toda a cadeia. Aconselha-se seguir boas práticas de processamento, garantir a esterilização adequada e usar embalagens de alta qualidade para garantir a boa aceitação do produto por parte do consumidor.

3.3.1- Leguminosas Cozidas e Polpa de Tomate

O fornecedor C, fornece à empresa X leguminosas cozidas enlatadas e polpa de tomate em frasco de vidro que também será analisada neste trabalho. Entre as leguminosas cozidas encontra-se o grão cozido, feijão encarnado cozido, feijão-frade cozido, feijão manteiga cozido, feijão branco cozido e feijão preto cozido. Todas estas leguminosas existem em embalagens metálicas de folha de flandres de 850 gramas e 2,5 quilogramas. Este tipo de estudo foi realizado para todos estes produtos, no entanto para este trabalho apenas foi escolhido o feijão branco cozido (850 gramas) e a polpa de tomate que será desenvolvida no capítulo 3.4.

O feijão branco cozido é o produto em estudo neste capítulo e as suas características encontram-se no quadro 3.11

Quadro 3.11- – Especificações do produto feijão branco cozido (820 gramas) em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Feijão branco cozido (820 gramas)	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes	Conservar em local fresco e seco ao abrigo da luz solar. Caso o produto não seja consumido na totalidade manter em recipiente fechado	Feijão branco cozido; água; sal; antioxidante (E-385).	Estabilidade e Esterilidade

Este fornecedor recebe as leguminosas a granel que são armazenadas à temperatura ambiente. De seguida sofrem um processo de hidratação e branqueamento até ser adicionado o líquido de cobertura e posteriormente ser feita a cravação e esterilização das latas. O produto final passa por um aparelho raios-X é de seguida armazenado e expedito.

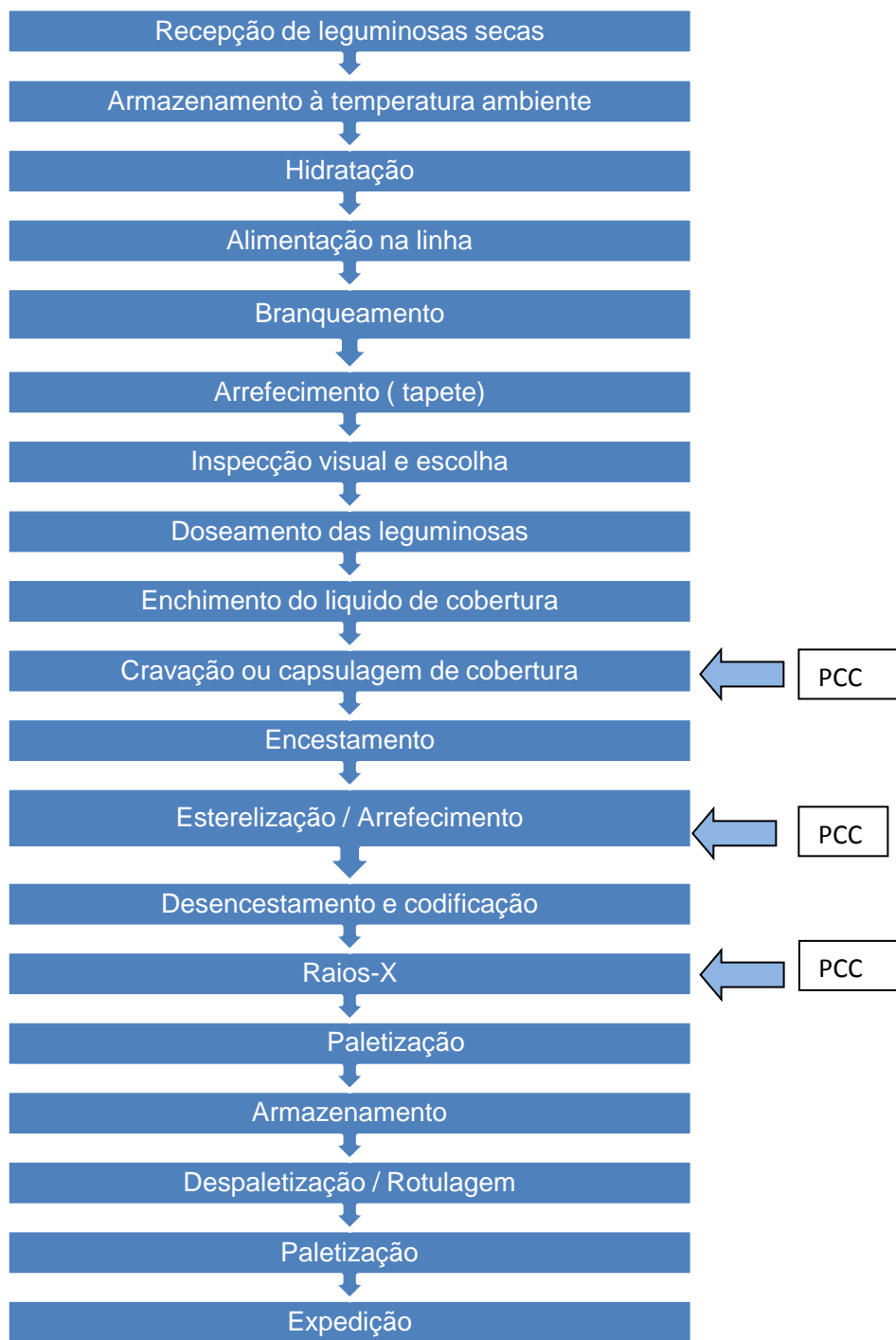


Figura 3.5- Fluxograma do processamento do feijão branco cozido

Observando o fluxograma da figura 3.5, podemos verificar que as leguminosas sofrem um processo de branqueamento. O branqueamento é um pré-tratamento que utiliza o calor e que é habitualmente utilizado antes da congelação, secagem ou enlatamento em que os alimentos são aquecidos com o propósito de inactivar enzimas, microrganismos patogénicos e

microrganismos que causam alterações nos alimentos, possibilitando ainda o pré-cozimento dos mesmos, melhorando a sua textura (ficam mais macios) e preservando a cor original (Krolow, 2006). No entanto, o branqueamento afecta o sabor de muitos produtos devido à inactivação enzimática, podendo aumentar a retenção de sabor ou remover sabores amargos indesejáveis do produto. Em geral, produz também uma diminuição no valor nutritivo dos alimentos, sendo as vitaminas degradadas pelo calor. (Corcuera et al, 2004). O branqueamento permite também a remoção de ar e gases metabólicos das células vegetais, substituindo-os por moléculas de água. No enlatamento, a remoção de gás obtida no pré-tratamento por branqueamento facilita o enchimento da lata, reduz a tensão na lata durante o aquecimento, e reduz a possibilidade de corrosão da lata (Corcuera et al, 2004).

Após o arrefecimento, a inspecção visual e escolha e o doseamento das leguminosas para a embalagem é adicionado um líquido de cobertura que deve ser usado à temperatura mínima de 85°C e despejado sobre as leguminosas de forma a cobri-las totalmente, para evitar o escurecimento das que ficam na parte superior da embalagem (Krolow, 2006).

Posteriormente ocorre a cravação de cobertura, onde pode ocorrer contaminação cruzada (bactérias patogénicas) após o processamento térmico caso existam defeitos na cravação, para tal o fornecedor C adoptou medidas de controlo como a afinação da máquina/manutenção preventiva do aparelho e realiza inspecções à cravação

De seguida, as leguminosas de baixa acidez e sem possibilidade de acidificação, como o feijão são submetidas a um tratamento térmico intenso, ou seja, uma esterilização a temperaturas superiores a 100°C e com pressão controlada. Portanto, esse processo requer o uso de um autoclave com controlo de pressão e temperatura. (Krolow, 2006). O principal objectivo da esterilização térmica é a destruição ou inactivação de esporos potencialmente nocivos ou microorganismos que podem estar presentes no género alimentício pela acção do calor. Para esse efeito, o produto pré-embalado é sujeito a um binómio temperatura tempo fixado e calculado de modo a assegurar a redução de microorganismos ou esporos para níveis que são inofensivos para o consumo humano, mesmo quando armazenado durante grandes períodos de tempo (Alonso, et al., 2013). No entanto, vários tipos de bactérias formadoras de esporos podem tolerar essas condições adversas e proliferam em alimentos causando deterioração, constituindo-se como uma desvantagem (Frija, 2012). A esterilização térmica é uma operação particularmente exigente, tanto em termos de consumo de energia e tempo de processo. Além disso, se não funcionar correctamente pode levar a perdas significativas de qualidade no produto, como nutrientes ou parâmetros sensoriais (cor ou textura, por exemplo) que podem ser adversamente afectados pelo tratamento térmico (Alonso, et al., 2013).

Para o controlo da eficiência do processo de esterilização, na indústria das conservas existem duas Normas Portuguesas, a NP 4404-1 2002 para a verificação da estabilidade e a NP 2309-2 1988 para a verificação da esterilidade dos alimentos esterilizados. Estas provas são utilizadas como prática corrente de medida de controlo de qualidade dos lotes produzidos. Na prova de

estabilidade as conservas são submetidas a várias temperaturas durante um período de tempo estabelecido, de forma a fornecer as condições ideais de temperatura para o possível desenvolvimento de microrganismos, que tenham sobrevivido ao processo de esterilização. Na esterilidade são feitas provas microbiológicas, utilizando meios de cultura adequados, para o possível desenvolvimento de microrganismos que tenham sobrevivido ao processo de esterilização. Nesta prova também é verificado o valor de pH, de forma a despistar qualquer desenvolvimento microbiano.

O arrefecimento é feito imediatamente após o tratamento térmico, pois é necessário interromper a cozedura para não alterar a cor, sabor, odor e textura. Sem o arrefecimento, o feijão continuaria sujeito ao cozimento originando condições para o desenvolvimento de microrganismos resistentes ao calor, responsáveis pela fermentação do produto, tornando-o azedo (Krolow, 2006).

Por fim as latas são codificadas e passam por um aparelho raios-X antes de serem paletizadas e armazenadas para posteriormente serem rotuladas e expeditas. Este aparelho raios-X tem como objectivo verificar a integridade da embalagem e detectar a presença de objectos estranhos como pedras, vidros, arames entre outros. Para tal o aparelho tem um plano de manutenção e calibração que é contemplado no quadro HACCP do produto.

Este produto contém na sua formulação, o aditivo Etilenodiaminotetracetato de cálcio dissódico (EDTA de cálcio dissódico) vulgarmente denominado por E 385 que é um antioxidante sintético que constitui complexos com sais minerais que podem aumentar a absorção de metais pesados e conduzir a problemas metabólicos. Assim o seu teor máximo em leguminosas estabelecido pelo Regulamento (UE) N° 1129/2011 da Comissão de 11 de Novembro de 2011, não deve exceder os 250 mg/Kg.

A matéria-prima deste produto, as leguminosas, sofrem um processo de fumigação. Esta consiste num tipo de controlo de pragas através do tratamento químico realizado com compostos químicos ou formulações de pesticidas (os chamados fumigantes) voláteis (no estado de vapor ou gás). Podendo assim penetrar o produto armazenado e os insectos são mortos quando inalam o gás tóxico (Groot, 2003).

Os quadros 3.12, 3.13 e 3.14 resumem os principais perigos associados a este produto.

Listagem de Potenciais Perigos químicos
<p>Matéria-prima: leguminosas secas - (chumbo teor máximo 0,20 mg/kg de peso fresco); Pesticidas (< LMR); Cádmio 0,050 mg/kg Produto Final: Estanho (<200mg/Kg)</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenagem à temperatura ambiente- Possível contaminação com vestígios de detergente existentes no local de armazenagem ou contaminação cruzada de substâncias provenientes da embalagem ou de outras matérias-primas alimentares ou não que existam no armazém</p> <p>Hidratação- Contaminação química através da água, por exemplo cloro em excesso; Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes provenientes dos equipamentos</p> <p>Alimentação da linha- Possível contaminação cruzada com resíduos de detergentes ou de outros produtos alimentares</p> <p>Branqueamento – Contaminação química pela água</p> <p>Arrefecimento (tapete) - Possível contaminação com resíduos de detergente que possam existir no tapete;</p> <p>Inspecção visual e escolha- Possível contaminação com resíduos de detergente que possam existir;</p> <p>Doseamento das leguminosas/ Ajuste do peso (vibração) – Não identificado</p> <p>Enchimento do líquido de cobertura – Doseamento/Pesagem do aditivo E385</p> <p>Cravação ou capsulagem de cobertura- Possível contaminação química proveniente de resíduos de detergentes nos equipamentos</p> <p>Encestamento – Não identificado</p> <p>Esterilização/Arrefecimento- Contaminação química através da água, por exemplo cloro em excesso; Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes provenientes dos equipamentos</p> <p>Desencestamento e codificação - Não identificado</p> <p>Raios-X - Não identificado</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Armazenamento- Não identificado</p> <p>Despaletização/Rotulagem - Não identificado</p> <p>Paletização - Não identificado</p> <p>Expedição - Não identificado</p> <p>Produto Final: Estanho (<200mg/Kg)</p>

A eficácia da cravação (tecnologia de fecho) é uma das garantias da conservação deste produto, assim esta deve ser feita de modo a assegurar a hermeticidade a gases e a microrganismos, a resistência ao aumento de pressão durante a esterilização, evitando deformações permanentes na embalagem

Também é necessária determinação a força de abertura através de um dinamómetro de tracção apropriado, determinando assim a força de perfuração e a força de abertura do tampo.

[Quadro 3.13- Perigos microbiológicos associados ao processamento do feijão branco \(Regulamento \(CE\) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007\)](#)

Lista de Potenciais Perigos Microbiológicos e Biológicos
<p>Matéria-prima: leguminosas secas– Bolores e Leveduras, gorgulho, insectos (pragas)</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenagem à temperatura ambiente- Desenvolvimento de microrganismos e pragas pelo armazenamento a temperaturas elevadas;</p> <p>Hidratação- Possível contaminação microbiológica através da água</p> <p>Alimentação da linha- Possível contaminação microbiológica através do ar ou dos equipamentos</p> <p>Branqueamento – Possível contaminação microbiológica pela água</p> <p>Arrefecimento (tapete) - Possível contaminação microbiológica proveniente do ar</p> <p>Inspecção visual e escolha- Possível contaminação microbiológica proveniente do ar, equipamento ou manipuladores</p> <p>Doseamento das leguminosas/ Ajuste do peso (vibração)- Possível contaminação microbiológica proveniente do ar, equipamento ou manipuladores</p> <p>Enchimento do líquido de cobertura- Possível desenvolvimento de microorganismos caso a temperatura do líquido de cobertura não seja a indicada</p> <p>Cravação ou capsulagem de cobertura- Desenvolvimento de microrganismos pela deficiente cravação;</p> <p>Encestamento – Não identificado</p> <p>Esterilização/Arrefecimento- Desenvolvimento de microorganismos devido a tratamento térmico inadequado ou inexistente</p> <p>Desencestamento e codificação - Não identificado</p> <p>Raios-X – Possível contaminação microbiológica proveniente do aparelho</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Armazenamento- Não identificado</p> <p>Despaletização/Rotulagem- A inscrição do lote e da validade podem não ter sido colocados ou estar mal colocados, podendo ocorrer o desenvolvimento de microorganismos caso a validade seja excedida</p> <p>Paletização – Não identificado</p> <p>Expedição –Não identificado</p>

Quadro 3.14- Lista de Potenciais Perigos Físicos associados ao processamento do feijão branco

Lista de Potenciais Perigos Físicos
<p>Matéria-prima: leguminosas secas– Pedras, paus ou ramos</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenagem à temperatura ambiente- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes do armazém</p> <p>Hidratação- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos</p> <p>Alimentação da linha- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos ou dos manipuladores</p> <p>Arrefecimento (tapete) – Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos</p> <p>Branqueamento – Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos</p> <p>Inspecção visual e escolha- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos ou dos manipuladores</p> <p>Doseamento das leguminosas/ Ajuste do peso (vibração)- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos ou dos manipuladores</p> <p>Enchimento do líquido de cobertura- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos ou dos manipuladores</p> <p>Cravação ou capsulagem de cobertura- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos</p> <p>Encestamento – Não identificado</p> <p>Esterilização/Arrefecimento- Não identificado</p> <p>Desencestamento e codificação - Não identificado</p> <p>Raios-X – Possível passagem de perigos físicos caso o aparelho não esteja a funcionar correctamente ou caso o operário não detecte o perigo</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Armazenamento- Não identificado</p> <p>Despaletização/Rotulagem- Não identificado</p> <p>Paletização – Não identificado</p> <p>Expedição – Não identificado</p>

Uma vez que o fornecedor das leguminosas cozidas é o mesmo que da polpa de tomate, o quadro de sugestões de melhoria deste produto encontra-se no capítulo 3.3.2

3.3.2- Polpa de tomate

Quadro 3.15- Especificações do produto polpa de tomate (frasco 1 litro) em estudo

Identificação do Produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Polpa tomate (frasco 1 litro)	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes	Conservar em local fresco e seco ao abrigo da luz solar. Caso o produto não seja consumido na totalidade manter em recipiente fechado	Sumo de tomate concentrado, sal, Reguladores de acidez: ácido cítrico (E-330)	pH Brix

O quadro 3.15 resume as especificações da polpa de tomate em estudo.

A polpa de tomate é embalada em frascos de vidro, que por ser um material transparente, rígido, inodoro insípido e cristalino, proporciona uma óptima visualização do conteúdo, por outro lado, não resiste a choques e impactos, quebra-se facilmente.

A embalagem de vidro tem como seus principais componentes óxidos de sílica, de sódio e de cálcio. Esses componentes não são susceptíveis de ter qualquer efeito significativo sobre a segurança dos alimentos, uma vez que são componentes naturais de muitos deles. As substâncias que geram preocupação são originárias de esmaltes e tintas de impressão. Assim, o chumbo e o cádmio são frequentemente controlados, uma vez que podem estar presentes como contaminantes (Poças & Hogg, 2007)

Assim, o principal perigo associado aos vidros é devido à quebra de frascos ou outros objectos (Alanã et al, 1996)

De acordo com Edwards *et al.* (2007), em 2347 casos de contaminação física estudados pela Campden and Chorleywood Food Research Association (CCFRA), apenas 9 causaram lesões e todas elas causadas por vidro, Goldman (2002) confirma que este é o contaminante que causa mais incidentes.

O mesmo estudo da CCFRA aponta o vidro e o plástico como sendo os materiais estranhos de maior incidência, com 46% e 11% respectivamente (Edwards et al, 2007).

Durante o processamento e armazenamento de produtos à base de tomate, podem surgir algumas alterações físicas e químicas dos mesmos. Podendo ocorrer o escurecimento e reacções de degradação do produto (Serrano et al 2008). A primeira característica observada da deterioração da polpa de tomate é a mudança de cor. (Ameyapoh et al, 2008). A cor é um dos factores de qualidade mais importantes no caso específico do tomate e em produtos à base de tomate. No que diz respeito à degradação da cor, esta pode ser devida a um uso impróprio do calor ao longo do processo de fabrico e no armazenamento a altas temperaturas (Palet, 2012). Jaime *et al* (1998) sobre a estabilidade do molho de tomate, no qual concluíram que havia uma correlação positiva entre o tempo de armazenamento e a perda de cor em três materiais de embalagem diferente – vidro, metal e cartão. (Jaime et al, 1998)

Durante o armazenamento, os molhos de tomate tendem a passar de vermelho para cor de laranja. Tem sido sugerido que a deterioração da cor dos produtos à base de tomate é causada pelo escurecimento enzimático, escurecimento não enzimático (reacções de Maillard), oxidação do ácido ascórbico e de carotenóides (Palet, 2012). A remoção de açúcares redutores e aminoácidos responsáveis pelo escurecimento, mostraram que a cor perdida se deve a perdas de licopeno, o carotenóide responsável pela maior parte da cor vermelha do tomate. O licopeno é extraordinariamente resistente ao calor mas pode tornar-se susceptível a isomerização e oxidação durante o processamento e armazenamento (Pelissari et al, 2008)

Neste produto existem duas características físico químicas relevantes de contro, o pH e o grau brix. Assim, a determinação da acidez titulável é um parâmetro de qualidade importante no processamento do tomate. A acidez do produto contribui para o sabor e aroma, e o seu valor indica a quantidade de ácidos orgânicos presentes (Anthon & Barrett, 2012). Os ácidos orgânicos são produtos intermediários do metabolismo respiratório dos frutos.

O ácido cítrico é o ácido mais abundante no tomate e é o que mais contribui para a acidez titulável. A redução da acidez titulável associada à maturação dos frutos é devida à perda de ácido cítrico. O ácido glutâmico e o ácido málico também contribuem para a acidez titulável. O ácido glutâmico está presente no tomate em níveis comparáveis ao do ácido cítrico e pode ser um importante contribuinte para o aroma do produto. O ácido málico está geralmente presente

em valores mais reduzidos do que o ácido cítrico, variando entre diferentes cultivares (Anthon & Barrett, 2012).

De acordo com Regulamento (CEE) nº 1764/86 e a NP 1581 (1987) que define concentrado de tomate, composição, características, acondicionamento e marcação é desejável ter um pH inferior a 4,5 para impedir a proliferação de microrganismos no produto final, tal como já tinha sido referido, o que foi cumprido nesta avaliação do produto. Mas o pH, a par da acidez, é um parâmetro não só importante para assegurar a segurança alimentar do produto mas também do ponto de vista da qualidade e da sua aceitação pelo consumidor. Efectivamente, se o produto à base de tomate se revela com um pH muito baixo, e uma elevada acidez, este pode ser rejeitado para o consumo. Por esse motivo, no processamento do tomate é habitualmente especificado o intervalo de 4,2-4,3 no produto final, de forma a garantir quer a segurança quer a qualidade do produto (Anthon & Barrett, 2012)

Frequentemente a polpa de tomate não é consumida na sua totalidade, sendo armazenada depois de aberta, podendo ocorrer contaminação com organismos que metabolizam o ácido permitindo a germinação de esporos e crescimento de organismos que deterioram o produto ou um patógeno humano (por exemplo, *clostrídios*), dado que o ambiente de baixa acidez favorece o crescimento de microorganismos. A presença de fungos filamentosos e leveduras presentes no produto pasteurizado tem várias consequências negativas como uma redução no pH durante o armazenamento, provavelmente resultante da produção de ácido por estes organismos, que pode transmitir sabores desagradáveis ao produto. Mas também a possibilidade de que bolores ou as bactérias metabolizarem o ácido (por exemplo, *Bacillus licheniformis*) podendo sobreviver e aumentando o pH do produto. Sob tais condições, os esporos bacterianos (*Bacillus spp.*, *C. botulinum*) podem germinar, crescer e produzir toxinas ou causar deterioração do produto. Assim é recomendado um processo térmico capaz de inactivar leveduras e bolores durante o processamento e a adição de ácido cítrico (E-330) à polpa de tomate poderá assegurar um pH baixo e também reduz o desperdício (Ameyapoh et al, 2008). O ácido cítrico não constitui um perigo caso seja adicionado em excesso ao produto, pois segundo o regulamento (EU) nº1129/2011 da Comissão de 11 de Novembro de 2011 não existe limite legal imposto.

A pasteurização visa, a destruição das células vegetativas e esporos de bolores e leveduras. Dado que a temperatura utilizada é relativamente baixa (inferior a 100°C), os danos nos alimentos são menores que os da esterilização. No entanto, o tratamento com essa gama de temperaturas não destrói a actividade residual dos sistemas enzimáticos, podendo ocorrer a degradação do alimento após a pasteurização, durante a fase de armazenamento. Nos alimentos pasteurizados, a concentração de oxigénio do produto, além de provocar um acréscimo na taxa de oxidação, controla o desenvolvimento de microrganismos (fungos em particular). Assim, a pasteurização deve assegurar um controlo microbiológico adequado, a

destruição de enzimas prejudiciais e uma baixa pressão de oxigénio no alimento (Lidon & Silvestre, 2008)

Nas tabelas abaixo encontram-se listados os perigos químicos e microbiológicos associados a cada etapa de fabrico da polpa de tomate.

Em relação aos perigos químicos, devemos considerar os pesticidas, pois o tomate é susceptível a uma série de doenças e os fungicidas de benzimidazole têm sido amplamente utilizados pré e pós-colheita para controlar os patogénicos fúngicos. Entre os membros da família de benzimidazole, o tiofanato-metilo proporciona um bom controlo de doenças do tomateiro. No entanto, o tiofanato-metilo é instável em plantas e podem ser facilmente convertidos para carbendazim. Sendo portanto, os resíduos de tiofanato-metilo geralmente expressos como carbendazim e ambos podem causar desregulação endócrina e efeitos teratogénicos. Muitos factores podem afectar a remoção de resíduos de pesticidas, como as propriedades químicas dos pesticidas e o procedimento de processamento (Liu, et al., 2014). Liu et al (2014) estudaram os efeitos da lavagem, descascamento, homogeneização, fervura e esterilização sobre resíduos de tiofanato-metilo e carbendazim em tomate. Os resultados demonstraram que lavar com água da torneira reduzia os resíduos em 13% e 25%, enquanto que alguns resíduos de tiofanato-metilo foram perdidos por volatilização ou hidrólise durante o tratamento térmico, e alguns dos compostos de carbendazim também foram degradados durante a fervura (Liu, et al., 2014).

O descasque foi o tratamento mais eficaz para reduzir o tiofanato-metilo (84,2%) e carbendazim (87,3%), pois uma grande quantidade de tiofanato-metilo e carbendazim foram retidos da pele do tomate. Portanto, é essencial no que diz respeito à sua segurança dos subprodutos do tomate que seja dito quando a pele do mesmo é utilizada para a extracção de licopeno (Liu, et al., 2014).

Na figura 3.6 podemos observar o fluxograma de fabrico deste produto.

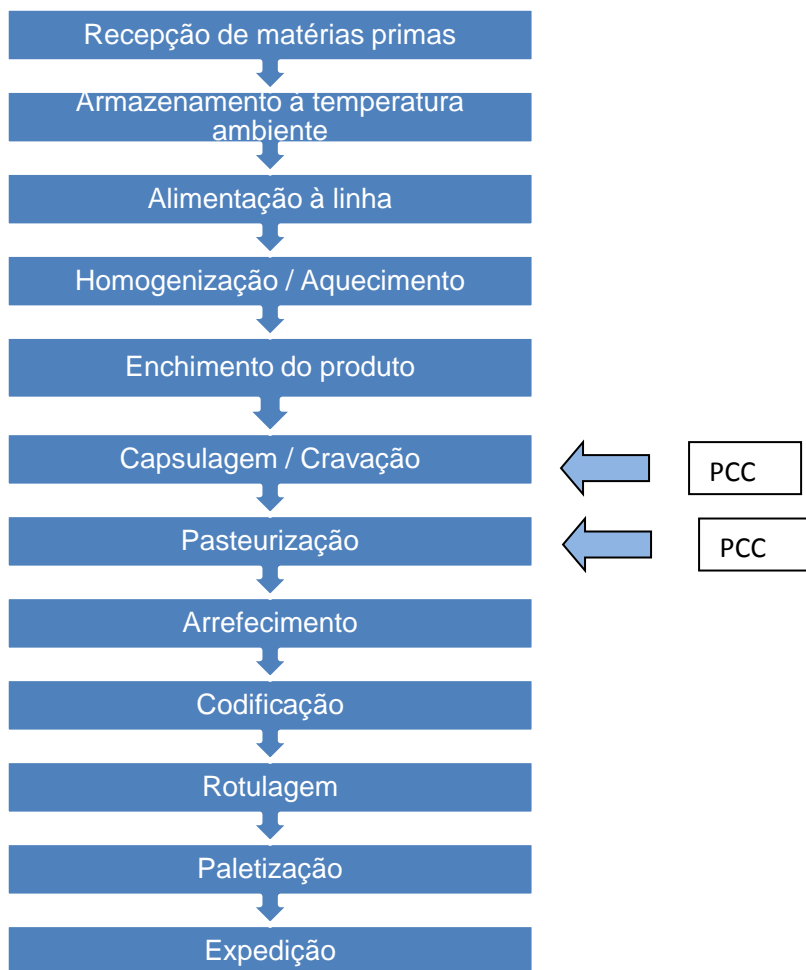


Figura 3.6- Fluxograma de processamento da polpa de tomate pelo fornecedor C

Os quadros 3.16, 3.17 e 3.18 resumem os perigos associados a este produto.

Quadro 3.16- Lista de Potenciais Perigos químicos associados ao processamento da polpa de tomate (Regulamento (CE) Nº 1881/2006 DA comissão de 19 de Dezembro de 2006, Regulamento (CE) Nº 629/2008 DA comissão de 2 de Julho de 2008)

Levantamento de Listagem de Potenciais Perigos químicos
<p>Matéria-prima- Resíduos de produtos fitossanitários (< LMR) e metais pesados (Chumbo - teor máximo 0.10 mg/kg de peso fresco); Cádmio (teor máximo de 0,050 mg/kg de peso fresco)</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenagem (temperatura ambiente) - Potencial migração dos compostos da matéria da embalagem (saco acéptico);</p> <p>Alimentação à linha- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou de outros desinfectantes;</p> <p>Homogeneização/aquecimento- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes que existam nos equipamentos;</p> <p>Enchimento do produto- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes que existam nos equipamentos</p> <p>Capsulagem/ Cravação- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes que existam nos equipamentos</p> <p>Pasteurização- Não identificado</p> <p>Arrefecimento – Não identificado</p> <p>Codificação – Não identificado</p> <p>Rotulagem - Não identificado</p> <p>Paletização - Não identificado</p> <p>Expedição - Não identificado</p>

Quadro 3.17- Lista de Potenciais Perigos microbiológicos associados ao processamento da polpa de tomate (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Listagem Potenciais Perigos microbiológicos
<p>Matéria-prima - Contagem de microorganismos a 30°C (<1ufc/g); contagem de bolores e leveduras (<1ufc/g); <i>E.coli</i> (max 10 ufc/g); <i>listeria</i> (max 100 ufc/g); anaerobios sulfito redutores (max 100 ufc/g)</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenagem (temperatura ambiente) – Possível desenvolvimento de microorganismos caso a temperatura seja demasiado elevada; possível contaminação com microorganismos provenientes do ar ou de superfícies ou recipientes em contacto com o produto</p> <p>Alimentação à linha</p> <p>Homogeneização/aquecimento- Possível sobrevivência de microorganismos patogénicos</p> <p>Enchimento do produto- Possível sobrevivência de microorganismos patogénicos</p> <p>Capsulagem/ Cravação- Possível contaminação cruzada (fungos) após processamento térmico.</p> <p>Pasteurização- Possível sobrevivência de microorganismos</p> <p>Arrefecimento- Crescimento e desenvolvimento de microorganismos</p> <p>Codificação- Não identificado</p> <p>Rotulagem- Desenvolvimento de microorganismos patogenicos no caso de existir erro na rotulagem e que seja colocada a validade errada</p> <p>Paletização – Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

Quadro 3.18- Lista de Potenciais Perigos Físicos associados ao processamento da polpa de tomate

Listagem Potenciais Perigos Físicos
<p>Matéria-prima- Ramos ou pedras</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenagem (temperatura ambiente) – Não identificado</p> <p>Alimentação à linha- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes de deficiência nos equipamentos</p> <p>Homogeneização/aquecimento- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes de deficiência nos equipamentos</p> <p>Enchimento do produto- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes de deficiência nos equipamentos, ou com vidros proveniente da quebra dos frascos</p> <p>Capsulagem/ Cravação- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes de deficiência nos equipamentos ou com vidros proveniente da quebra dos frascos</p> <p>Pasteurização- Não identificado</p> <p>Arrefecimento- Não identificado</p> <p>Codificação- Não identificado</p> <p>Rotulagem- Não identificado</p> <p>Paletização - Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

No quadro 3.19 encontram-se listadas as sugestões de medidas a implementar a este fornecedor.

Quadro 3.19- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor C

Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor C
<ul style="list-style-type: none"> A Empresa deve avaliar a pertinência da realização de um estudo de validação do prazo de validade de utilização do produto após abertura da embalagem. Avaliar a pertinência de fazer pesquisas de migração do BPA do verniz da embalagem metálica para o produto

3.4- Pate de atum

O pate de atum é fornecido pelo fornecedor D que fornece também o pate de sardinha, este tipo de estudo foi feito para os dois produtos mas neste trabalho apenas será abordado o pate de atum. As especificações deste produto encontram-se no quadro 3.20.

Quadro 3.20- - Especificações do produto pate de atum (22 gramas) em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Pate de atum (22 gramas)	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes, excepto pessoas com intolerância à mostarda, peixes e soja.	Conservar em local fresco e seco ao abrigo da luz solar. Caso o produto não seja consumido na totalidade manter em recipiente fechado	Atum (48%), outros peixes, óleo vegetal, água, flocos de batata, tomate, mostarda, sal, especiarias	pH

No caso do atum, o tecido muscular constitui uma parte importante do ponto de vista nutricional e também apresenta um conjunto estável de metais vestigiais (Inzunza et al, 2011). Alguns dos metais podem ser classificados como potencialmente tóxicos e quando ingeridos por um longo período podem ser muito prejudiciais, mesmo em baixas concentrações (Storelli et al, 2010).

Os peixes podem ser expostos a compostos químicos em águas poluídas e contaminadas, mas existem também outros factores que valem a pena ser considerados devido à possível influência sobre os níveis de metais pesados. A contaminação pode também ocorrer durante a conservação (Storelli et al, 2010), sendo influenciada pelo pH do produto, a concentração de oxigénio no espaço superior na embalagem, o local de armazenagem do produto e a qualidade do revestimento da embalagem (Inzunza et al, 2011).

O cádmio tem um tempo de permanência muito longo no corpo humano e a exposição a este metal afecta negativamente a saúde podendo causar sintomas de toxicidade crónica, prejudicar a função renal, a capacidade reprodutiva, provocar hipertensão, tumores e disfunção hepática (Mol, 2001). O chumbo é também encontrado em altas concentrações em peixes. Este metal acumula-se no corpo humano onde substitui o cálcio nos ossos (Storell et al, 2010)

Em relação ao mercúrio, tem sido amplamente reconhecido que a ingestão de peixe é a principal via de exposição a este metal pesado em seres humanos, uma vez que se acumulam concentrações substanciais deste nos seus tecidos. Os peixes predadores como o atum, podem acumular mais mercúrio do que as restantes espécies e estando o homem no cimo da cadeia trófica, a acumulação de metal pode chegar a níveis perigosos, dependendo do tipo e frequência do consumo de peixe (Inzunza et al, 2011). Além disso, foi demonstrado uma correlação positiva entre os níveis de mercúrio em seres humanos e a taxa de consumo de peixe (Björnberg, et al., 2003), sendo que as concentrações de mercúrio aumentam de acordo com o tamanho do animal. Neste sentido, é necessário conhecer as concentrações de mercúrio na parte comestível de peixes e eventualmente aconselhar a população sobre os riscos para a saúde associados ao seu consumo (Inzunza et al, 2011).

A histamina é um grande perigo que causa uma preocupação significativa na saúde e na segurança. É geralmente uma doença alérgica moderada com uma variedade de sintomas, incluindo erupção cutânea, urticária, náuseas, vômitos, diarreia, formigamento e comichão na pele. A gravidade dos sintomas varia de acordo com a quantidade de histamina ingerida e a sensibilidade do indivíduo à mesma (Mohan et al, 2015).

Os peixes recém-pescados não estão contaminados com histamina sendo esta posteriormente formada pela enzima bacteriana histidina descarboxilase caso exista um abuso do binómio temperatura/ tempo. Em conservas, a acumulação de histamina ocorre muitas vezes durante o descongelamento de peixe congelado e se o peixe é mantido por longos períodos de tempo à temperatura ambiente antes da conserva. Como a histamina é altamente resistente ao calor, pode permanecer intacta em produtos transformados da pesca, como é o caso das conservas (Mohan et al 2015).

Um estudo realizado por Mohan et al (2015) demonstrou que pré-cozinhar o atum resulta num aumento de 13,7% de histamina em comparação com atum fresco. O processamento térmico resultou também num aumento de 47,12, 55,56 e 48,71% de histamina para o atum transformado em óleo de girassol, óleo de coco e óleo de amendoim, respectivamente, em comparação ao atum fresco, concluindo-se assim que o tipo de óleo utilizado poderá influenciar o teor de histamina. No entanto, os níveis de histamina obtidos estiveram sempre dentro dos limites impostos legalmente. (Mohan et al, 2015).

Outro estudo realizado por Silva et al (2011) revelou que conservas de atum com molho de tomate, atum ralado e atum em óleo tinham maiores níveis de histamina comparativamente a amostras sem adição de molhos, atum inteiro ou em água e sal, respectivamente. (Silva et al, 2011).

Dado que o patê de atum do fornecedor D contém na lista de ingredientes óleo vegetal e tomate, podemos verificar que este poderá ter um risco acrescido no que diz respeito aos teores de histamina.

A população alvo também é um factor importante a ter em conta neste produto. O aumento no consumo global de produtos de pesca tem conduzido a um número cada vez maior de casos de indivíduos alérgicos a este grupo de alimentos. Os peixes têm a capacidade de induzir reacções de hipersensibilização imediata através da ingestão, contacto directo, inalação do odor a peixe ou de vapores gerados durante a preparação do mesmo. Os sintomas ocorrem, geralmente, 30 minutos após o contacto e podem levar a reacções adversas na pele, sistema respiratório e trato gastrointestinal, incluindo, menos frequentemente, reacções fatais como a anafilaxia (Nollet & Hengel, 2010). Assim, a população alérgica a peixe não deve ingerir, inalar, ou ter contacto directo com este produto. Também a população alérgica a mostarda e soja não deve estar em contacto com este produto, pois a mostarda faz parte da sua lista de ingredientes e existe informação na ficha técnica do produto que pode conter vestígios de soja. Na figura 3.10 encontra-se o fluxograma de fabrico deste produto.

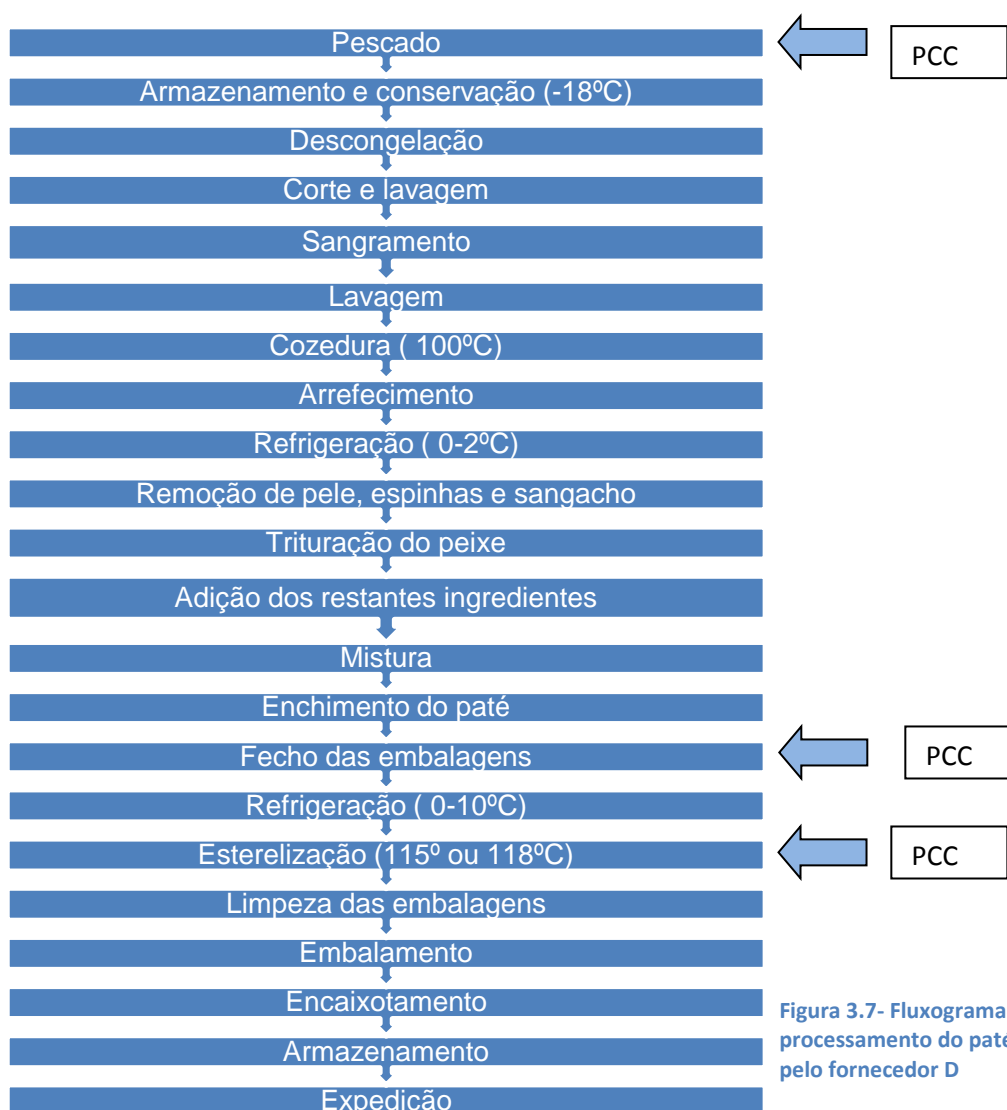


Figura 3.7- Fluxograma de processamento do patê de atum pelo fornecedor D

Os potenciais perigos associados a este produto encontram-se nos quadros 3.21, 3.22 e 3.23.

Quadro 3.21- Lista de Potenciais Perigos microbiológicos associados ao processamento do paté de atum (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Listagem de potenciais perigos microbiológicos
Matéria-prima: Pescado- Histamina entre 0 e 100 mg/Kg ; contaminação por microrganismos e parasitas
Etapas do processamento:
Armazenamento e conservação (-18°C) -Possível contaminação microbiológica através da água ou gelo;
Descongelação- Desenvolvimento de patogénicos (<i>Staphylococcus aureus</i>) , formação de histamina devido ao desenvolvimento de microorganismos patogénicos e formação de toxinas por temperatura elevada;
Corte e lavagem- Possível contaminação microbiológica pela água ou por restos de outras matérias-primas em utensílios mal higienizados;
Sangramento- Não identificado
Lavagem- Possível contaminação microbiológica através da água de lavagem
Cozedura (100°C)- Possível sobrevivência de microrganismos devido a tratamento térmico inadequado ou sua inexistência
Arrefecimento- Crescimento de microrganismos patogénicos e toxinas devido ao abuso do binómio tempo/Temperatura;
Refrigeração (0-2°C)- Crescimento de microrganismos patogénicos e toxinas devido ao abuso do binómio tempo/Temperatura;
Remoção da pele, espinhas e sangacho- Possível contaminação microbiológica através de manipuladores ou equipamentos;
Trituração do peixe- Possível contaminação microbiológica através de manipuladores ou equipamentos
Adição dos restantes ingredientes- contaminação microbiológica pelos manipuladores
Mistura- Possível contaminação microbiológica através das restantes matérias-primas, dos manipuladores ou equipamentos
Enchimento do paté- Desenvolvimento de carga microbiana; Contaminação por patogénicos (<i>staphylococcus aureus</i>); Esterilização deficiente e/ou recontaminação com patogénicos após esterilização de latas com enchimento excessivo;
Fecho das embalagens- Esterilização eficiente e/ou recontaminação com patogénicos durante a esterilização por defeitos na cravação;
Refrigeração (0-10°C)- Possível contaminação microbiológica pela água caso as latas não estejam em conformidade;
Esterilização (115 ou 118 °c)- Sobrevivência de microorganismos patogénicos (<i>Clostridium botulinum</i>) devido a processamento térmico inadequado ou à sua inexistência; contaminação microbiológica devido à água de arrefecimento;
Limpeza das embalagens – Não identificado
Embalamento- Recontaminação com patogénicos após a esterilização devido a lata defeituosas;
Encaixotamento- Não identificado
Armazenamento- Não identificado
Expedição- Não identificado

Quadro 3.22- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do paté de atum (Regulamento (CE) Nº 1881/2006 DA comissão de 19 de Dezembro de 2006, Regulamento (CE) Nº 629/2008 da comissão de 2 de Julho de 2008)

Listagem de potenciais perigos químicos
<p>Matéria-prima: Pescado - Cádmio (teor máximo 0,10 mg/kg); Mercúrio (teor máximo 1.0 mg/Kg); Chumbo (teor máximo 0,30 mg/Kg);</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Armazenagem e conservação (-18°C)- Possível contaminação com detergentes -</p> <p>Descongelação- Não identificado</p> <p>Corte e lavagem- Possível contaminação com detergentes ou sujidade de utensílios mas higienizados;</p> <p>Sangramento- Possível contaminação com restos de sangue; lavagem; cozedura (100°C);</p> <p>Lavagem- Possíveis contaminação química através da água, por exemplo a existência de cloro em concentrações elevadas</p> <p>Cozedura (100°C)- Possível contaminação química proveniente da água, por exemplo cloro em excesso, ou contaminação por vestígios de detergentes nos equipamentos</p> <p>Arrefecimento- Possível contaminação química proveniente de detergentes ou outros produtos de higienização existentes em equipamentos ou superfícies</p> <p>Trituração do peixe- contaminação com detergentes provenientes de equipamentos mal higienizados;</p> <p>Refrigeração (0-2°C)- Possível contaminação química proveniente de detergentes ou outros produtos de higienização existente dos equipamentos ou superfícies</p> <p>Trituração do peixe- contaminação com detergentes existente em equipamentos mal higienizados;</p> <p>Remoção de pele espinhas e sangacho- Possível contaminação química proveniente de detergentes ou outros produtos de higienização provenientes dos equipamentos ou superfícies</p> <p>Trituração do peixe- contaminação com detergentes existente em equipamentos mal higienizados;</p> <p>Adição dos restantes ingredientes- Possível contaminação química proveniente de detergentes ou outros produtos de higienização existente dos equipamentos ou superfícies</p> <p>Trituração do peixe- contaminação com detergentes provenientes de equipamentos mal higienizados;</p> <p>Mistura- contaminação com detergentes provenientes de equipamentos mal higienizado;</p> <p>Enchimento do paté- Contaminação por resíduos de detergentes e desinfetantes;</p> <p>Fecho das embalagens- Presença de contaminantes químicos por resíduos de detergentes ou desinfetantes; migração de alumínio e verniz para o produto;</p> <p>Refrigeração (0-10°C)- Não identificado</p> <p>Esterilização (115 ou 118 °C)- Não identificado</p> <p>Limpeza das embalagens- Não identificado</p> <p>Embalamento- Possível migração de alumínio ou BPA da embalagem e da camada de verniz respectivamente</p> <p>Encaixotamento- Não identificado</p> <p>Armazenamento- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p> <p>Produto final- benzopireno (max 5 µg/Kg de peso fresco); somatório de dioxinas (3,5pg/g de peso fresco); somatório de dioxinas e PCB (max 86,5pg/g de peso fresco)Somatório de PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 e PCB180 (75ng/g de gordura);</p>

Quadro 3.23- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do paté de atum

Listagem de potenciais perigos físicos
<p>Matéria-prima: Pescado- Espinhas, pele e sangacho</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Armazenamento e conservação (-18°C) -</p> <p>Descongelação- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Corte e lavagem- Possíveis fragmentos do utensílio de corte;</p> <p>Sangramento- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Lavagem- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Cozedura (100°C)- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Arrefecimento- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Refrigeração (0-2°C)- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Remoção da pele espinhas e sangacho- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Trituração do peixe- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Adição dos restantes ingredientes- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Mistura- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Enchimento do paté- Possíveis contaminações físicas provenientes do equipamento ou dos manipuladores</p> <p>Fecho das embalagens: contaminações físicas por corpos estranhos do equipamento após afinações, pedaços de metal da embalagem;</p> <p>Refrigeração (0-10°C)- Não identificado</p> <p>Esterilização (115 ou 118 °C)- Não identificado</p> <p>Limpeza das embalagens- Não identificado</p> <p>Embalamento- Não identificado</p> <p>Encaixotamento- Não identificado</p> <p>Armazenamento- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

No sentido de prevenir alguns dos perigos listados nos quadros 3.21, 3.22 e 3.23 o fornecedor D tem implementadas algumas medidas preventivas. Após esterilização as latas são mantidas em carrinhos nas 24 horas seguintes para evitar contaminação e posteriormente são colocadas em água para detectar se existem rupturas na embalagem através do aparecimento de bolhas na água. Recebe boletins de análises juntamente com todas as matérias-primas com frequência bianual se o histórico for positivo e os produtos finais são sujeitos a uma verificação completa por parte de uma entidade externa com frequência mensal. No entanto, foram verificados alguns aspectos que podem ser melhorados pelo fornecedor D, que se encontram no quadro 3.24

Quadro 3.24- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor D

Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor D
<ul style="list-style-type: none"> • A Empresa deve avaliar a pertinência da realização de um estudo de validação do prazo de validade de utilização do produto após abertura da embalagem. • A Empresa deve, face ao regulamento (CE) nº 696/2014, realizar análises à determinação do ácido erúico nos alimentos que possuem óleo. • A Empresa deve avaliar a pertinência da realização de análises aos peróxidos de forma a avaliar o estado de rancificação do produto. • Avaliar a pertinência de fazer pesquisas de migração do BPA do verniz da embalagem metálica para o produto

3.5- Frutos secos, cereais e especiarias

As micotoxinas são consideradas entre os contaminantes dos alimentos mais significativos em relação ao seu impacto negativo sobre a saúde pública, a segurança alimentar e para a economia nacional de muitos países, especialmente os países em desenvolvimento (Azaiez et al, 2015). Os principais alimentos afectados são os cereais, frutos secos, café, cacau, especiarias, sementes de oleaginosas, ervilhas secas, feijão e frutas (Imperato et al, 2011). As estruturas moleculares das micotoxinas variam amplamente, exibindo uma ampla variedade de efeitos sobre a saúde humana e animal. As doenças mais comuns induzidas incluem cancro do fígado, insuficiência renal, e efeitos sobre o cérebro ou sistema nervoso (Azaiez et al, 2015).

Os fungos produtores de micotoxinas são principalmente espécies dos géneros *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* (Azaiez et al, 2015), podendo estes crescer no campo, mas também durante as operações de pós-colheita e condições de armazenamento. O grau de contaminação depende de vários factores, tais como a temperatura, a humidade e o substrato. A contaminação por micotoxinas é um grande problema nos trópicos e áreas dos sub-trópicos,

onde as condições climáticas e as práticas de armazenamento são favoráveis ao crescimento de fungos e produção de toxinas.. As micotoxinas são actualmente considerado como o mais importante factor de risco crónico, superior aos contaminantes sintéticos, aditivos alimentares, ou resíduos de pesticidas. Entre as micotoxinas conhecidas, ocratoxina A (OTA) e aflatoxinas (AFS) são de maior preocupação, devido à sua ocorrência frequente em alimentos e seus efeitos graves sobre a saúde humana e animal. (Imperato et al, 2011)

As aflatoxinas que ocorrem naturalmente nos alimentos são AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2. A exposição a aflatoxinas geralmente ocorre principalmente a partir de materiais importados de países bem conhecidos por possuírem climas quentes e húmidos. Estas tem vários efeitos tóxicos em animais e seres humanos, incluindo efeitos cancerígenos, mutagénicos, teratogénicos e imunossupressores. AFB1, a maior aflatoxina produzida por estirpes toxigénicas, é o hepatocarcinogénico mais potente conhecido em mamíferos (Imperato et al, 2011). As aflatoxinas são resistentes ao calor e podem suportar a exposição a temperaturas normais de cozimento e microondas tratamento (Hammami, et al., 2014)

A ocratoxina é uma micotoxina produzida *Aspergillus* e *Penicillium*. A exposição a ocratoxina tem sido associada com uma doença humana do rim e com elevada incidência na pélvis, uretra e tumores urinários (Imperato et al, 2011). A ocratoxina apenas tem limite legal imposto no caso dos cereais, não existindo assim limite legal no caso dos frutos secos nem nas especiarias.

3.5.1- Amendoim frito com sal

As especificações deste produto encontram-se no quadro 3.25.

Quadro 3.25- Especificações do produto amendoim frito com sal em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Amendoim frito com sal	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes. Pode conter vestígios de outros frutos de casca rija sendo necessário criar o alerta para pessoas sensíveis a amendoins e avelãs, etc.	Conservar em local fresco e seco e na ausência de luz directa; Após abertura da embalagem fechar a embalagem entre utilizações	Amendoim; sal e óleo vegetal	Humidade Peróxidos

O amendoim é um dos alérgenos alimentares mais comuns (Chang, Sreedharan, & Schneider, 2013). Com casca devem ser armazenados pelo período máximo de 24 meses em condições que mantenham a humidade abaixo de 10% e a temperaturas entre 0 e 10 °C. No entanto, os amendoins sem casca devem ser armazenados no máximo 18 meses e com uma humidade relativa inferior para manter baixo o teor de humidade. (Gorayeb et al, 2009).

Os Amendoins não representam um grande risco para saúde pois devido à etapa de fritura o teor de humidade é reduzido. Sendo a humidade necessária para a maior parte dos microrganismos de sobreviver, o baixo aw inibe o crescimento da maior parte das bactérias. S

etapa de fritura não só melhora o seu aroma, sabor e textura, mas também destrói microrganismos. (Gorayeb et al, 2009) Assim devem ser evitadas más práticas de manipulação depois da etapa de tratamento térmico (para evitar a contaminação cruzada).

Aspergillus, *Fusarium* e *Penicillium* são os principais géneros de fungos que produzem micotoxinas em alimentos (Gonzalez, et al., 2013). A principal preocupação com os amendoins é a contaminação por aflatoxina, uma micotoxina produzida pelo bolor *Aspergillus* (que pode provocar problemas no fígado e ate mesmo cancro) (Chang et al, 2013).

As micotoxinas são substâncias tóxicas produzidas pelo metabolismo secundário de várias espécies de fungos filamentosos, os quais contaminam os alimentos, os amendoins neste caso, desde o cultivo no armazenamento e após a manufactura. Além de aflatoxinas, outro contaminante naturais comumente ocorrem de amendoim é o ácido ciclopiazônico, uma micotoxina produzida por várias espécies de *Penicillium* e *Aspergillus* (Gonzalez, et al., 2013).

Pode-se prevenir o crescimento de *Aspergillus* através de uma secagem eficaz e um armazenamento do amendoim a baixas temperaturas com baixa humidade relativa, sendo assim a melhor maneira de prevenir a produção de aflatoxinas. Se ainda assim o amendoim for contaminado, pode-se recorrer à aplicação de amónia, peróxido de hidrogénio, e ozono, embora os efeitos secundários destes tratamentos ainda não sejam conhecidos em detalhe. Também a irradiação e altas temperaturas de torra ou fritura podem eliminar a contaminação por aflatoxina (Chang et al, 2013)

Embora em menor número, também há relatos de ocorrência natural de outras micotoxinas associadas a amendoim, incluindo Zearalenona e Tricotecenos (ambos produzidos por *Fusarium*) de citrinina (produzida por *Penicillium*., *Aspergillus* e *Monascus*) e ainda de ocratoxina A (produzida por *Aspergillus*) (Chang et al, 2013).

O fluxograma de fabrico deste produto pode ser observado na figura 3.8.

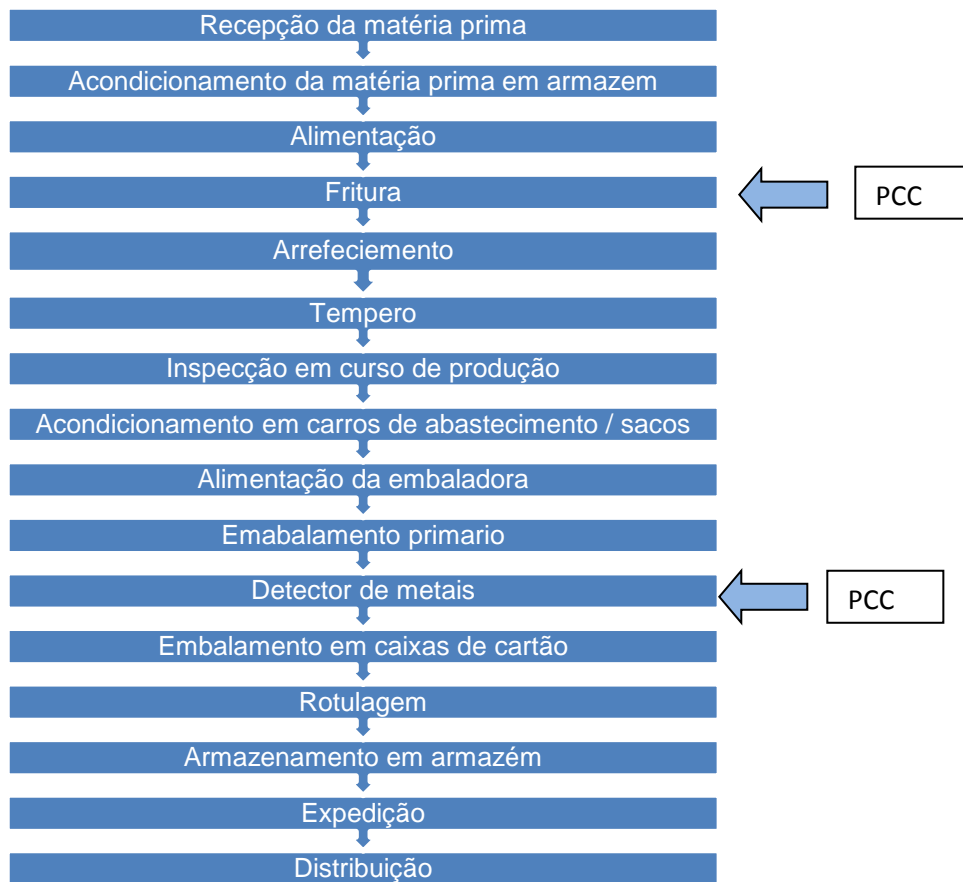


Figura 3.8- Fluxograma de processamento do amendoim frito com sal pelo fornecedor E

Os quadros 3.26, 3.27 e 3.28 listam os potenciais perigos associados a este produto

Quadro 3.26- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do amendoim frito com sal (Regulamento (CE) Nº 1881/2006 DA comissão de 19 de Dezembro de 2006)

Listagem de potenciais perigos químicos
<p>Matéria-prima: amendoins - Aflatoxinas (teores máximos b1= 2,0µg/Kg; somatório B1, B2, G1 e G2= 4,0 µg/Kg) Chumbo (teor máximo 0.10 mg/Kg); Cádmio (teor máximo 0,050 mg/Kg); Pesticidas (< LMR)</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Acondicionamento da matéria-prima em armazém Resíduos de detergentes e desinfetantes, Migração de compostos da embalagem.</p> <p>Alimentação-Possível contaminação com resíduos de detergente ou outros desinfetantes e possível contaminação química proveniente da água, por exemplo cloro em excesso</p> <p>Fritura - formação de compostos polares (<25%)</p> <p>Arrefecimento- Possível contaminação com resíduos de detergente ou outros desinfetantes</p> <p>Tempero- Não identificado</p> <p>Inspecção em curso de produção- Possível contaminação com resíduos de detergente ou outros desinfetantes do tapete de inspeção</p> <p>Acondicionamento em carros de abastecimento / sacos- Possível contaminação com resíduos de detergente ou outros desinfetantes; Migração de compostos da embalagem</p> <p>Alimentação da embaladora- Possível contaminação com resíduos de detergente ou outros desinfetantes</p> <p>Embalamento primário- migração de compostos da embalagem</p> <p>Detector de metais- Não identificado</p> <p>Embalamento caixas de cartão- Não identificado</p> <p>Rotulagem- Não identificado</p> <p>Armazém- Contaminação cruzada com outras matérias primas que estejam no armazém se a embalagem cartonada e pacotes não estejam devidamente selados ou fechados, ocorrência de oxidação lipídica (ranço) devido à exposição solar ou ao ar se os pacotes não estiverem devidamente fechados ou selados</p> <p>Expedição - Não identificado</p> <p>Distribuição- Contaminação cruzada de outras matérias-primas que estejam presentes no mesmo veículo de transporte.</p>

Quadro 3.27- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento do amendoim frito com sal (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Listagem de potenciais perigos biológicos e microbiológicos
<p>Matéria-prima: amendoins- Presença de microorganismos [Contagem de microrganismos a 30°C(<1 x 10⁶ ufc/g); Contagem Bolores e leveduras(<1 x 10⁵ ufc/g) Contagem Coliformes(<1 x 10⁴ ufc/g) Contagem <i>E. Coli</i> (<1 x 10² ufc/g) Pesquisa de <i>Salmonella</i> (negativo em 25g)]</p> <p>Etapas de processamento:</p> <p>Armazenamento da matéria-prima em armazém- Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente</p> <p>Alimentação- Crescimento de microrganismos devido aos manipuladores e/ou ar</p> <p>Fritura-Sobrevivência de microorganismos e bactérias</p> <p>Arrefecimento- Desenvolvimento e crescimento da carga microbiana</p> <p>Tempero- Possível contaminação microbiológica proveniente do sal</p> <p>Inspecção em curso de produção- Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, ar ou equipamentos</p> <p>Acondicionamento em carros de abastecimento/ sacos</p> <p>Alimentações embaladoras de pacotes- Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, ar, equipamentos ou materiais da embalagem</p> <p>Embalamento de primário Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, ar, equipamentos ou materiais da embalagem; injeção deficiente do gás</p> <p>Detector de metais- Não identificado</p> <p>Embalamento em caixas de cartão- contaminação microbiológica caso o equipamento esteja defeituoso e ocorra rotura da embalagem.</p> <p>Rotulagem- Possível desenvolvimento de microorganismos patogénicos por ter sido excedida a validade devido a erro de rotulagem. Inexistência de possibilidade de rastreio, notificação e recolha de produto defeituoso por ausência do número de lote.</p> <p>Armazém- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam no armazém se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados.</p> <p>Expedição- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam a ser expedidas ao mesmo tempo se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados.</p> <p>Distribuição- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam a ser distribuídas ao mesmo tempo se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados</p>

Quadro 3.28- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento do amendoim frito

Listagem de potenciais perigos físicos
<p>Matéria-prima: amendoins- Presença de objectos estranhos (pedras, paus, terra) e partículas metálicas (parafusos, pregos, etc...),</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Armazenamento da matéria-prima em armazém- Introdução de objectos estranhos (pedras, paus, terra) e partículas metálicas (parafusos, pregos, etc...),</p> <p>Alimentação- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Fritura- Excesso de fritura que pode resultar num produto final rijo</p> <p>Arrefecimento- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Tempero- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Inspeção em curso de produção- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Acondicionamento em carros de abastecimento/ sacos- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Alimentações embaladoras de pacotes- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Embalamento primário- Presença de objectos estranhos provenientes do material da embalagem</p> <p>Detector de metais- Não identificado</p> <p>Embalamento em caixa de cartão- Não identificado</p> <p>Rotulagem- Não identificado</p> <p>Armazém- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p> <p>Distribuição- Não identificado</p>

Para além dos perigos identificados nas tabelas anteriores, poderá ser também considerado como perigo nutricional a utilização de excesso de sal (NaCl).

Uma vez que o fornecedor do amendoim frito é o mesmo do alperce seco, o quadro de sugestões de melhoria deste produto encontra-se no capítulo 3.5.2.

3.5.2- Alperce

As especificações deste produto encontram-se no quadro 3.29 e o seu fluxograma de fabrico na figura 3.9.

Quadro 3.29- Especificações do produto alperce seco em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Alperce seco	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes. Pode conter vestígios de outros frutos de casca rija sendo necessário criar o alerta para pessoas sensíveis a amendoins e avelas, etc.	Conservar em local fresco e seco e na ausência de luz directa; Após abertura da embalagem fechar a embalagem entre utilizações	Alperce seco (<i>Prunus Armeniaca</i>) e conservante: dióxido de enxofre	Humidade

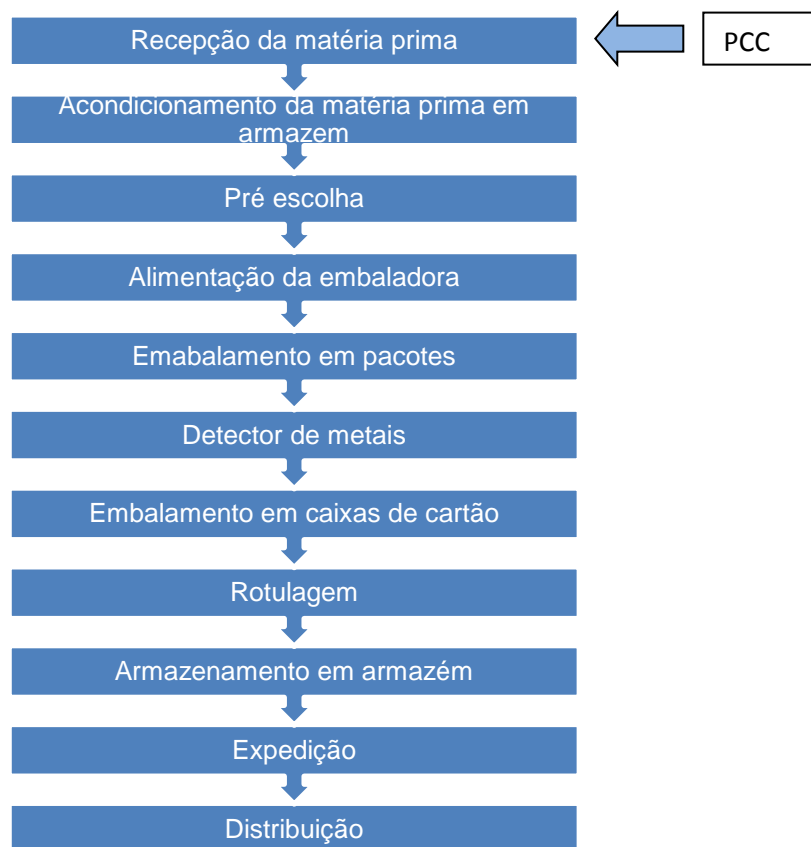


Figura 3.9- Fluxograma de processamento do Alperce seco pelo fornecedor E

Os quadros 3.30, 3.31 e 3.32 listam os potenciais perigos para este produto e o quadro 3.33 as sugestões de medidas a implementar a este fornecedor.

Quadro 3.30- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento do alperce seco (Regulamento (CE) Nº 1881/2006 da comissão de 19 de Dezembro de 2006, Regulamento (CE) Nº 629/2008 da comissão de 2 de Julho de 2008, Regulamento (UE) Nº 1129/2011 da comissão de 11 de Novembro de 2011)

Listagem de potenciais perigos químicos
Matéria-prima: alperce seco- Aflatoxinas (teores máximos b1= 2,0µg/Kg; somatório B1, B2, G1 e G2= 4,0 µg/Kg) Chumbo (teor máximo 0.10 mg/Kg); Cádmio (teor máximo 0,050 mg/Kg); pesticidas (<LMR); sulfitos E220 (teor máximo 2000 mg/Kg) Etapas do processamento: Acondicionamento da matéria-prima em armazém- Resíduos de detergentes e desinfetantes, Migração de compostos da embalagem. Pré escolha- Não identificado Alimentação da embaladora - Possível contaminação com resíduos de detergente ou outros desinfetantes Embalamento primário- migração de compostos da embalagem Embalamento caixas de cartão- Não identificado Rotulagem- Não identificado Armazém- Contaminação cruzada com outras matérias primas que estejam no armazém se a embalagem cartonada e pacotes não estejam devidamente selados ou fechados, ocorrência de oxidação lipídica (ranço) devido à exposição solar ou ao ar se os pacotes não estiverem devidamente fechados ou selados Expedição- Não identificado Distribuição- Contaminação cruzada de outras matérias-primas que estejam presentes no mesmo veículo de transporte

Quadro 3.31- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento do alperce seco (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Listagem de potenciais perigos biológicos e microbiológicos
<p>Matéria-prima: alperce seco - Presença de microorganismos [Contagem de microrganismos a 30°C(<1 x 10⁶ ufc/g); Contagem Bolores e leveduras(<1 x 10⁵ ufc/g) Contagem Coliformes(<1 x 10⁴ ufc/g) Contagem <i>E. Coli</i> (<1 x 10² ufc/g) Pesquisa de <i>Salmonella</i> (negativo em 25g)]</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Acondicionamento da matéria-prima em armazém- Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente</p> <p>Pré escolha- Não identificado</p> <p>Alimentações embaladoras de pacotes- Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, ar, equipamentos ou materiais da embalagem</p> <p>Embalamento de primário Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, ar, equipamentos ou materiais da embalagem; injeção deficiente do gás</p> <p>Embalamento em caixas de cartão- contaminação microbiológica caso o equipamento esteja defeituoso e ocorra rotura da embalagem.</p> <p>Rotulagem- Possível desenvolvimento de microorganismos patogénicos por ter sido excedida a validade devido a erro de rotulagem. Inexistência de possibilidade de rastreio, notificação e recolha de produto defeituoso por ausência do número de lote.</p> <p>Armazém- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam no armazém se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados.</p> <p>Expedição- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam a ser expedidas ao mesmo tempo se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados.</p> <p>Distribuição- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam a ser distribuídas ao mesmo tempo se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados</p>

Quadro 3.32- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento do alperce seco

Listagem de potenciais perigos físicos
<p>Matéria-prima: alperce seco- Presença de objectos estranhos (pedras, paus, terra) e partículas metálicas (parafusos, pregos, etc...),</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Armazenamento da matéria-prima em armazém- Introdução de objectos estranhos</p> <p>Pré escolha- Presença de objectos provenientes dos manipuladores (anéis ou pulseiras)</p> <p>Alimentações embaladoras de pacotes- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Embalamento primário- Presença de objectos estranhos provenientes do material da embalagem</p> <p>Embalamento em caixa de cartão- Presença de objectos estranhos (cartão)</p> <p>Rotulagem- Não identificado</p> <p>Armazém- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p> <p>Distribuição- Não identificado</p>

Quadro 3.33- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor E

Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor E
<ul style="list-style-type: none"> • A Empresa deve avaliar a pertinência da realização de ensaios laboratoriais para a validação do prazo de validade dos produtos após a sua abertura. • A Empresa deve igualmente avaliar a inclusão na rotulagem dos artigos, o modo de conservação do produto, em concreto a necessidade de manter o recipiente fechado.

3.4.3- Cereais

As especificações deste produto encontram-se no quadro 3.34.

Quadro 3.34- Especificações do produto Cereais Corn flakes (1kg) em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Cereais Corn Flakes (1 kg)	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes. Excepto pessoas sensíveis a glúten, soja, lactose, e frutos de casca rija.	Conservar em local fresco e seco e na ausência de luz directa; Após abertura da embalagem fechar a embalagem entre utilizações	Farinha de milho 89%, açúcar, extracto de malte de cevada, sal.	Humidade

Sabe-se que os fungos dos géneros *Aspergillus* e *Penicillium* produzem ocratoxinas. Entre as espécies de *Aspergillus* o maior produtor de Ocratoxina A é *A. ochraceus* mas existem outras espécies produtoras da mesma: *A. melleus*, *A. ostianus*, *A. petrakii*, *A. persii*, *A. westerdijkiae*, *A. steynii* e *A. sclerotiorum*, *A. niger* e *A. carbonarius*. No género *Penicillium*, *P. verrucosum* e *P. Nordicum* são as únicas espécies mostraram produzir Ocratoxina A. Em climas frios ou temperados *P. verrucosum* contamina os cereais com esta toxina. (Almela, et al., 2007)

Assim a origem de uma determinada cultura de cereais é muito importante uma vez que as espécies de fungos produtores de micotoxinas diferem nos seus nichos ecológicos. *P. verrucosum* tem um crescimento ótimo abaixo de 30 ° C e de 0,80 para valores da actividade de água (aw). Sendo normalmente encontrado em regiões temperadas frias do norte da Europa e no Canadá, embora, ocasionalmente, em localidades de clima temperado, como a Itália, Espanha , França e Portugal. A sua existência parece ser rara ou quase desconhecida, em climas quentes ou em outros tipos de alimentos, tendo sido relatado quase exclusivamente em

cereais e produtos derivados. *P. verrucosum* é mais frequentemente encontrado onde existem condições de colheita mais frias e húmidas gerando assim uma forma ineficiente de secagem de grãos que pode resultar no crescimento desta espécie durante o armazenamento. (Duarte, et al., 2010)

A produção e a ocorrência de Ocratoxina A em nos cereais depende em primeiro lugar da condição do grão no momento da colheita, o cuidado com que o grão é seco e a qualidade das instalações de armazenamento. A ocorrência de Ocratoxina A é muitas vezes atribuída à secagem insuficiente ou tempos de armazenamento demasiado longos de antes da secagem. Assim, quando temos cereais colhidos com um alto teor em água que sofre uma secagem ineficiente ou que são armazenado em ambientes húmidos, têm todas as condições favoráveis ao desenvolvimento da Ocratoxina A (Duarte et al., 2010).

A ocorrência da Ocratoxina não se limita a matérias-primas, mas também é encontrada nos produtos processados, devido a termoestabilidade desta micotoxina. A Farinha de trigo, por exemplo, é o produto final mais limpo do processo de moagem e é geralmente considerado como um produto microbiologicamente seguro, pois possui baixa actividade de água. No entanto, conídios de *P. verrucosum* podem sobreviver-se durante vários anos na farinha e por essa razão deve-se ter cuidado no armazenamento das farinhas. Embora a actividade de água da farinha seca seja muito baixa para suportar o crescimento ou a produção de Ocratoxina A, as mudanças no conteúdo de 1% ou 2% de humidade pode ser suficiente para promover a produção e crescimento de micotoxinas (Gaaloul et al., 2011).

Inevitavelmente o cereal vai conter sempre impurezas e reconhecer o teor das mesmas é necessário a fim de calcular o preço de mercadorias e regular correctamente a limpeza antes do armazenamento em silos. A limpeza é essencial para garantir a segurança e os níveis de qualidade comercial para os lotes, pois, quanto mais impurezas houver, maior o risco de desenvolvimento de microrganismos e micotoxinas durante o armazenamento (ocratoxinas, aflatoxinas, etc) e maior o risco de explosão do silo. (Gaaloul et al 2011). No entanto, bolores e micotoxinas estão frequentemente concentrados no pó e em grãos quebrados que são mais susceptíveis à infecção por fungos e contaminação por toxinas ou no revestimento exterior das sementes dos grãos. (Magan & Olsen, 2004) A remoção deste material de desperdício pode portanto resultar numa redução significativa na concentração de micotoxinas, no entanto, isto pode depender da qualidade do grão no momento da recepção ou como a micotoxina é distribuída dentro dos grãos. (Magan & Olsen, 2004)

Também a autoclavagem contribui para a redução da ocratoxina, tendo apresentado uma redução de 74% de o teor de OTA no caso da aveia com 50% de água e ao aplicar o mesmo processo para secar aveia ou cereal de arroz obtiveram se reduções de 86% e 87.5%

Há que considerar também que durante a mistura de ingredientes a farinha pode servir como uma fonte de contaminação fúngica para a atmosfera do estabelecimento de processamento, levando a uma possível contaminação por micotoxinas do produtos após a cozedura. (Duarte, et al., 2010)

A zearalenona, também designada por micotoxina F2 é uma micotoxina de origem natural produzida por fungos do género *Fusarium*. A zearalenona está normalmente associada à cultura do milho, invadindo a planta no estágio de floração, principalmente em épocas húmidas, pois se os níveis de humidade permanecerem suficientemente altos na colheita o fungo desenvolve-se produzindo toxina. Para além do milho, outros cereais como a cevada, o trigo, o arroz e a aveia podem ser invadidos por esta micotoxina . Em termos de toxicidade, as zearalenonas não são apontadas como mutagénicas, no entanto foram detectados casos que levam a concluir que possuem propriedades hormonais estrogénicas, promovendo o cio em camundongos e hiperestrogenismo em suínos (Drumond, 2012).

As fumonisinas são produzidas por fungos do género *Fusarium* em milho e noutros cereais. Existem doenças em humanos e em animais que são associadas às fumonisinas, principalmente porque surgem com maior incidência em regiões onde existe produção de milho contaminado com a presença de *Fusarium*. Conhecem-se no mínimo sete fumonisinas diferentes, das quais três são do tipo A (FA1, FA2 e FA3) e quatro são do tipo B (FB1, FB2 e FB3). Existem outras menos importantes e que são consideradas secundárias. A fumonisina mais importante, por ser aquela que é produzida em maior quantidade é a FB1. As fumonisinas diferem em grande parte das outras micotoxinas já descritas porque para além de não possuírem estruturas cíclicas, são solúveis em água, o que não acontece nos outros casos. No entanto, à semelhança de outras micotoxinas são estáveis a temperaturas altas (Drumond, 2012).

O desoxinivalenol é biologicamente activo, interferindo na diferenciação celular, no crescimento e na síntese macromolecular. Também actua a nível do sistema imunitário, podendo agir como imunossupressor ou como imunoinibidor. Pode também causar sintomas como letargia, anorexia, úlcera gastrointestinal, vómitos e diarreia (Drumond, 2012).

A extrusão é um sistema no qual as matérias-primas são comprimidas a temperaturas e pressões elevadas. É uma técnica que tem sido amplamente utilizada para a produção de uma vasta gama de produtos, incluindo cereais matinais, doces e alimentos para animais. Após saírem da extrusora podem ser secos ou torrados para formar o produto final. Embora a temperatura e pressão dentro da extrusora possa ser bastante elevada, o tempo de operação é curto, de modo a que maiorias das micotoxinas sobrevivem a este processo. (Magan & Olsen, 2004) Assim para reduzir o teor das diferentes micotoxinas existentes nos cereais podemos utilizar diferentes condições de extrusão em função da micotoxina que pretendemos eliminar, como podemos observar no quadro 3.35 . (Magan & Olsen, 2004)

Quadro 3.35- Redução os teores de várias micotoxinas em determinadas condições de extrusão

Micotoxina	Condições de extrusão	Redução do teor da micotoxina (%)
Ocratoxina A	A redução aumenta com temperaturas até 200 ° C e com o aumento do tempo de permanência na extrusora	
Aflatoxina B1 e B2	Temperaturas entre 140°C e 200°C e uma velocidade de 130 rpm	75%
Desoxivalenol	Com metabisulfito de sódio (no entanto este tratamento não é utilizado na alimentação humana pois além de afectar as propriedades reológicas da farinha o desoxinivalenol volta se a formar em certas condições de processamento)	Superior a 95%
Zearalanona	Ocorreu maior redução a 120° C do que a 160 ° C.	Entre 65 e 83%
Fumonisin	Extrusoras com mistura	30-90%
	Extrusoras sem mistura	20-50%
	Cozinhar, extrusão e gelatinização	30-55%,
	Cozinhar	20-65%,
	Torra	6-55%

Um estudo realizado por Iqbal, et al 2014 em que aflatoxinas, ocratoxina A e zearalenona foram analisados em 237 amostras de cereais de pequeno-almoço revelou que muitas delas estavam contaminadas com teores acima do legislado. O quadro 3.36 regista os resultados obtidos para quatro marcas de cereais cornflakes estudados, mas o mesmo tipo de estudo foi feito para muitos outros tipos de cereais (Iqbal et al, 2014).

Quadro 3.36- Percentagens e teores médios de amostras contaminadas com Aflatoxina B1, Ocratoxina e Zeralenona em 4 marcas de cereais cornflakes

Amostra analisada	Percentagem de amostras contaminadas com aflatoxina B1 e respectivo teor médio (µg/Kg)	Percentagem de amostras contaminadas com ocratoxina e respectivo teor médio (µg/Kg)	Percentagem de amostras contaminadas com zeralenona e respectivo teor médio (µg/Kg)
Cereais cornflakes (marca A)	54% 1.21	54% 2.34	54% 7.16
Cereais cornflakes (marca B)	40% 1.12	60% 2.89	53% 13.45
Cereais cornflakes (marca C)	47% 0.83	47% 1.98	53% 9.12
Cereais cornflakes (marca D)	44% 0.76	56% 1.71	62 8.66

A acrilamida existente em produtos à base de batata (principalmente, batata frita em palito ou rodelas), ocorre também em produtos derivados de cereais, incluindo pão, cereais matinais, bolos e biscoitos, e, por fim, no café torrado. A farinha de trigo branca tem um baixo conteúdo de asparagina livre, mas certos ingredientes, usados durante a cozedura, como as sementes e o farelo, contêm quantidades significativas (Cengiz & Gündüz, 2013) (EFSA – European Food Safety Authority, 2011); Capuano e Fogliano, 2011).

Os estudos de monitorização sobre o conteúdo de AA nos alimentos, realizado na Europa em 2007-2009, mostraram que o teor de AA nos alimentos variou em menos de 10 µg/kg em pão macio e comida de bebé à base de cereais (EFSA – European Food Safety Authority, 2011) (Mojska, Gielecinska, & Stós, 2012). Noutro estudo é referido que a maior média de acrilamida foi encontrada em bolachas tipo *crackers* seguidas de biscoitos, já a média mais baixa foi encontrada em alimentos para bebés à base de cereais (36 µg/kg) (Cengiz & Gündüz, 2013). No entanto, a análise de tendência mostrou poucas mudanças nos níveis de acrilamida de 2007 para 2010. Registou-se uma diminuição nos níveis de AA para 'alimentos para bebé à

base de cereais (EFSA- European Food Safety Authority, 2012). O quadro 3.37 regista os níveis de acrilamida em diferentes produtos.

Quadro 3.37- Níveis de acrilamida (µg/kg) em diferentes produtos (EFSA, 2012)

Produto	Número de amostras analisadas	Mediana	Media	Máximo
Cereais	174	91	138	1290
Alimento para bebés à base de cereais	128	24	51	578

O Instituto Federal Alemão de Protecção da Saúde dos Consumidores e Medicina Veterinária (*German Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine*) referiu que o conteúdo de acrilamida em alimentos deve ser inferior a 1000 µg/kg e que este pode causar risco acima desse valor (Sun *et al.*, 2012).

O fluxograma de fabrico deste produto encontra-se esquematizado na figura 3.13.

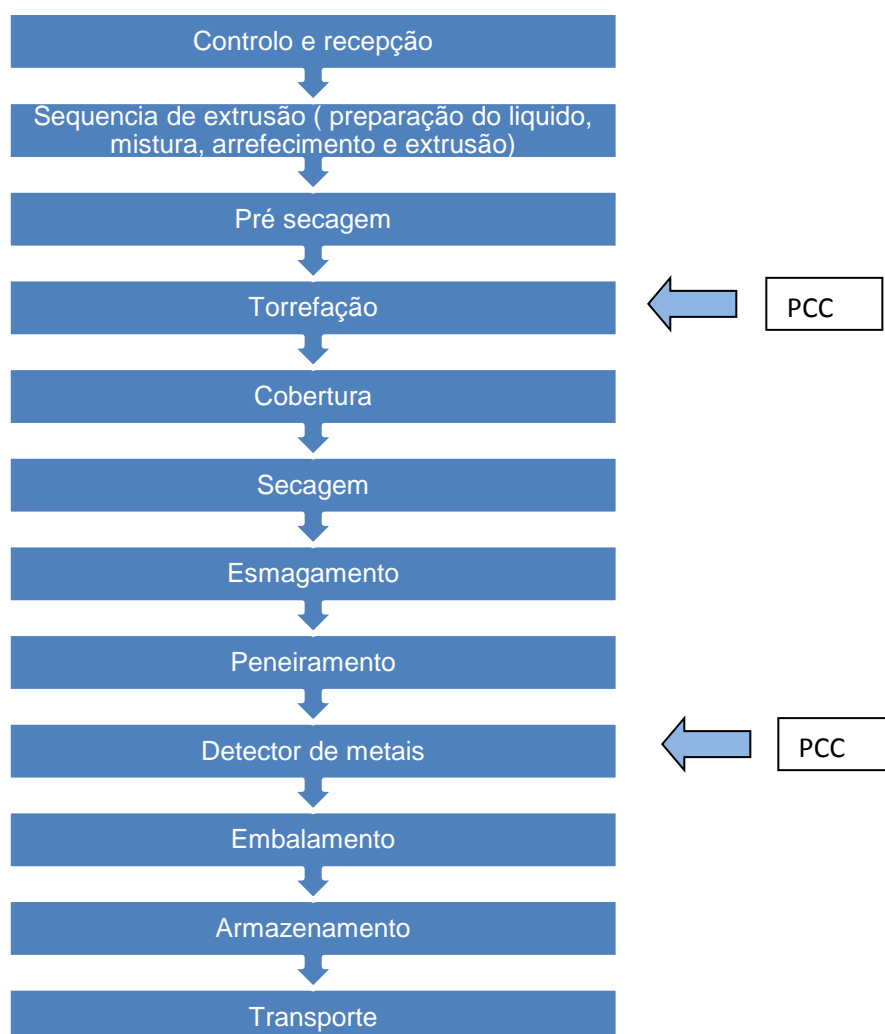


Figura 3.10- Fluxograma de processamento dos cereais cornflakes pelo fornecedor F

Os quadros 3.38, 3.39 e 3.40 listam os potenciais perigos para este produto e o quadro 3.41 as sugestões de medidas a implementar a este fornecedor.

Quadro 3.38- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento dos cereais cornflakes
(Regulamento (CE) Nº 1881/2006 da comissão de 19 de Dezembro de 2006, Regulamento (CE) Nº 629/2008 da comissão de 2 de Julho de 2008)

Listagem de potenciais perigos químicos
<p>Matéria-prima- Aflatoxinas (B1 max 0,10µg/Kg); Ocratoxina A(1µg/kg) ; Desoxinivalenol(750µg/Kg) ; zeralenona (75µg/Kg) ; Fumonisinias (1000 µg/Kg); chumbo (0.20 µg/Kg); Cadmio (0,10 µg/Kg); nitratos (200µg/Kg); toxinas T-2 e HT-2 ; Benzopireno (1,0 µg/Kg); pesticidas</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Sequência de extrusão (preparação do liquido, mistura, arrefecimento e extrusão) – Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes; possível sobrevivência de micotoxinas caso as condições de extrusão não sejam as ideais</p> <p>Pré secagem- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes</p> <p>Torrefação- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes</p> <p>Cobertura- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes</p> <p>Secagem- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes</p> <p>Esmagamento- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes</p> <p>Peneiramento- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes</p> <p>Detector de metais- Possível contaminação com resíduos de detergentes ou outros desinfectantes</p> <p>Embalamento- Possível migração de compostos da embalagem</p> <p>Armazenamento- Não identificado</p> <p>Transporte- Não identificado</p>

Quadro 3.39- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento dos cereais cornflakes (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Listagem de potenciais perigos microbiológicos
<p>Matéria-prima- Bolores e leveduras <100 ufc/g; Salmonela - Ausente 25g ; <i>E. coli</i> - Ausente 1g, Contagem de Microrganismos a 30°C <1000ufc/g; <i>Listeria monocytogenes</i> <100 ufc/g</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Sequência de extrusão (preparação do liquido, mistura, arrefecimento e extrusão) - Sobrevivência de microrganismos caso a temperatura da extrusão não seja a ideal; possível contaminação microbiológica através da água, de equipamentos, ou manipuladores.</p> <p>Pré secagem- Possível contaminação microbiológica através do ar, dos equipamentos ou dos manipuladores.</p> <p>Torrefação- Sobrevivência de microrganismos caso a temperatura da extrusão não seja a ideal; possível contaminação microbiológica através da água, de equipamentos, ou manipuladores</p> <p>Cobertura- Não identificado</p> <p>Secagem- Possível contaminação microbiológica através do ar, dos equipamentos ou dos manipuladores.</p> <p>Esmagamento- Possível contaminação microbiológica através do ar, dos equipamentos ou dos manipuladores.</p> <p>Peneiramento- Possível contaminação microbiológica através do ar, dos equipamentos ou dos manipuladores.</p> <p>Detector de metais- Possível contaminação microbiológica através do ar, dos equipamentos ou dos manipuladores.</p> <p>Embalamento- Possível contaminação microbiológica proveniente de materiais da embalagem ou de equipamento; injeção deficiente de gás</p> <p>Armazenamento- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam no armazém se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados.</p> <p>Transporte- Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados.</p>

Quadro 3.40- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento dos cereais cornflakes

Listagem de potenciais perigos físicos
<p>Matéria-prima- Presença de objectos estranhos (pedras, paus, terra) e partículas metálicas (parafusos, pregos, etc...)</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Sequencia de extrusão (preparação do liquido, mistura, arrefecimento e extrusão)- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Pré secagem- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Torrefação- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Cobertura- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Secagem- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Esmagamento- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Peneiramento- Presença de objectos estranhos provenientes da matéria-prima, dos manipuladores, do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Embalamento- Presença de objectos estranhos provenientes do material da embalagem ou de equipamentos defeituosos</p> <p>Armazenamento- Não identificado</p> <p>Transporte- Não identificado</p>

Quadro 3.41 Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor F

Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor F
<ul style="list-style-type: none"> • A Empresa deve avaliar a pertinência da realização de ensaios laboratoriais para a validação do prazo de validade dos produtos após a sua abertura. • A Empresa deve igualmente avaliar inclusão na rotulagem dos artigos o modo de conservação do produto em concreto a necessidade de manter o recipiente fechado • A empresa deve avaliar a pertinência da realização de análises à acrilamida

3.4.4- Canela

As especificações deste produto encontram-se no quadro 3.42 e o seu fluxograma de fabrico na figura 3.14

Quadro 3.42- Especificações do produto Canela moída (710 gramas) em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Canela moída (710 gramas)	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes. Excepto pessoas com intolerância a : Aipo; mostarda e sementes de sesamo	Conservar em local fresco e seco e na ausência de luz directa; Após abertura da embalagem fechar a embalagem entre utilizações	Canela moída	Humidade



Figura 3.11- Fluxograma de processamento da canela pelo fornecedor G

As especiarias são utilizadas há milhares de anos para dar o sabor, cor e aroma a alimentos e bebidas ou simplesmente conservá-los. (Ozbey & Kabak, 2012)

Devido ao seu tratamento e as condições ambientais, as especiarias podem estar fortemente contaminadas com fungos patogénicos e micotoxinas. Ambos os grupos de micotoxinas podem contaminar especiarias no campo, durante a secagem e / ou no armazenamento. (Ozbey & Kabak, 2012). No entanto, trabalhos anteriores mostraram que os compostos de canela, como aldeído cinâmico e eugenol inibiram o crescimento de fungos produtores de aflatoxinas e a formação das mesmas (Ozbey & Kabak, 2012).

A canela contém compostos bioativos responsáveis pelo seu aroma e sabor como o cinamaldeído, cumarinas e proantocianidinas. Estas últimas são uma combinação de oligómeros e polímeros compostos por unidades de flavan-3-óis que têm demonstrado ser responsáveis pela actividade antioxidante desta especiaria (Fernandes, 2013). Para além das suas características organolépticas, possui propriedades de interesse clínico. O seu elevado teor de polifenóis poderá reduzir os níveis de stress oxidativo (Fernandes, 2013)

A partir das conclusões de diversos estudos, concluiu-se que a canela possui muitas propriedades funcionais específicas como antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, além de seus valores medicinais no alívio e tratamento de um número de doenças graves, como diabetes, hiperlipidemia, distúrbios gastrointestinais, ginecológicos, doenças cardiovasculares e dor de garganta. Além disso, tem verificou-se que a canela retarda a deterioração dos alimentos e exibe propriedades antifúngicas (Hamidpour et al, 2015).

O efeito da canela no tratamento dos diabetes é devido aos compostos fenólicos presentes na mesma, que aumentam as proteínas do recetor β da insulina e do transportador da glucose (GLUT4) levando a uma maior captação de glucose pelos adipócitos e músculo-esquelético. Esta acção mimetizante da insulina parece ser a responsável pela qual os polifenóis da canela exercem um efeito hipoglicemiante e melhoram a sensibilidade à insulina, melhorando assim a doença (Fernandes, 2013)

Pode ainda constituir um perigo para os indivíduos que estejam a tomar anticoagulantes dado que, segundo um estudo *in vitro*, a canela pode contribuir para a redução do número de plaquetas e aumentar o risco de hemorragias (Fernandes, 2013)

A ingestão de canela em concomitância com anti-lipídemicos deve ser ponderada uma vez que pode interferir com os níveis totais de colesterol e triglicéridos, segundo estudos *in vitro*. A ingestão de canela deve também ser evitada em indivíduos que apresentem alergia ou hipersensibilidade a esta especiaria. As cumarinas, compostos presentes na componente lipídica da canela, podem conduzir a uma toxicidade hepática (Fernandes, 2013). No entanto, os efeitos adversos mais comuns relacionados para o uso excessivo de canela foram irritação e reacção alérgica na pele ou membranas mucosas (Hamidpour et al, 2015).

Os quadros 3.43, 3.44 e 3.45 listam os potenciais perigos para este produto.

Quadro 3.43- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento da canela moída (Regulamento (CE) Nº 1831/2006 da comissão de 19 de Dezembro de 2006)

Listagem de potenciais perigos químicos
<p>Matéria-prima: Canela-- Aflatoxina (B1 teor máximo 5µg/Kg)(B1, B2, G1, G2 teor máximo 10µg/Kg)</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Controlo visual e analítico- Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes</p> <p>Armazenamento- Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes</p> <p>Mistura- Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes</p> <p>Embalamento- Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes e compostos que migrem da embalagem</p> <p>Acondicionamento- Não identificado</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

Quadro 3.44- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento da canela moída (Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Listagem de potenciais perigos microbiológicos
<p>Matéria-prima: Canela - <i>Clostridium</i> (<1000 ufc/g); <i>E.coli</i> (<10 ufc/g); <i>Salmonela</i> (ausência)</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Controlo visual e analítico- Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, do ar ou dos equipamentos</p> <p>Armazenamento- Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, do ar ou dos equipamentos</p> <p>Mistura- Possível contaminação microbiológica proveniente dos manipuladores, do ar ou dos equipamentos</p> <p>Embalamento- Possível contaminação microbiológica proveniente do ar, dos equipamentos, ou do material da embalagem.</p> <p>Acondicionamento- Contaminação microbiológica do ar ou dos manipuladores e matérias-primas que estejam no armazém se a embalagem cartonada e pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados. Desenvolvimento de microorganismos e produção de toxinas devido ao excesso de humidade ambiente se os pacotes não estiverem devidamente selados ou fechados.</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

Quadro 3.45- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento da canela moída

Listagem de potenciais perigos físicos
<p>Matéria-prima: canela - Pedras, poeiras, areias, plástico, papel, cartão, madeira</p> <p>Etapas do processamento:</p> <p>Controlo visual e analítico- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos manipuladores ou de equipamentos deficientes</p> <p>Armazenamento- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos manipuladores ou do material da embalagem</p> <p>Mistura- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos manipuladores ou de equipamentos deficientes</p> <p>Embalamento- Possível contaminação com materiais da embalagem (pedaços de plástico)</p> <p>Acondicionamento- Não identificado</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

Uma vez que o fornecedor da canela é o mesmo dos pickles, o quadro de sugestões de melhoria deste produto encontra-se no capítulo 3.4.5

3.4.5- Pickles

As especificações deste produto encontram-se no quadro 3.46

Quadro 3.46- Especificações do produto pickles 5 frutos (balde 4,5 kg) em estudo

Identificação do produto alvo de análise	Utilização prevista	População alvo	Manuseamento razoavelmente expectável do produto final	Lista de Ingredientes	Características físico-químicas relevantes de controlo
Pickles 5 frutos (balde 4,5 kg)	Pronto a consumir	População em geral, incluindo grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imunodeficientes. Excepto pessoas alérgicas ou intolerantes aos sulfitos.	Conservar em local fresco e seco e na ausência de luz directa; Após abertura da embalagem fechar a embalagem entre utilizações	Pepino, cenoura, couve-flor, cebolinhos, pimento vermelho, água, sal, vinagre de vinho (10º de acidez) conservante: ácido sorbico (E-200), regulador de acidez ácido láctico (E270)	pH

Pickles são conservas de vegetais neste caso em vinagre. Este tratamento produz a fermentação láctica do alimento. É uma fermentação natural, por acção das bactérias do género *Leuconostoc* e *Lactobacillus* do próprio vegetal. O produto final pode ser ácido acético, ácido láctico, álcool e dióxido de carbono. (Kung, et al., 2006)

Alguns alimentos podem se deteriorar pelo crescimento e acção de bactérias ácido-lácticas. No entanto, a importância deste grupo de microrganismos consiste na sua grande utilização na indústria alimentar. Muitos alimentos devem as suas características às actividades fermentativas dos microrganismos em questão. É o caso dos pickles que possuem uma vida de prateleira consideravelmente maior que da matéria-prima que lhes deu origem, devido principalmente aos metabolitos antimicrobianos (isto é, ácido láctico, ácido acético, bacteriocina) produzidos por bactérias ácido-lácticas. Além de serem mais estáveis, todos os alimentos fermentados possuem aroma e sabor característicos que resultam directa ou indirectamente dos organismos fermentadores (Li, et al., 2015).

Existem vários processos para fermentação de vegetais. Genericamente, o método de fermentação dos vegetais (pickles) consiste em higienizar os mesmos e colocá-los em salmoura e ir aumentando a salinidade por adição de sal seco. As bactérias lácticas da flora natural dos vegetais, transformam lentamente os açúcares fermentáveis provenientes do alimento em ácido láctico. O pH decresce progressivamente durante a fermentação. A concentração de sal é ajustada, interrompendo a fermentação e ajudando na conservação do alimento. Os níveis elevados de sal são utilizados para seleccionar para os que ocorram bactérias ácido-lácticas heterofermentativas e homofermentativas para levar a cabo a fermentação e em seguida, para proteger contra a deterioração após o período de fermentação activa (Zhao & Ding, 2008).

Nestes alimentos fermentados, foram isoladas várias espécies de bactérias ácido-lácticas produtoras de histamina pertencentes aos géneros *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* (Kung, et al., 2006). Na Europa ocorreu um incidente de envenenamento por histamina causado por um chucrute (uma conserva de repolho fermentado) que tinha um teor de histamina no perto do nível de dose tóxica (Kung, et al., 2006).

O ácido fenil-láctico ocorreu naturalmente em pickles chineses nomeadamente quando se adicionava fenilalanina e este mesmo ácido contribui para o aumento do tempo de prateleira do produto, sendo assim uma boa alternativa aos conservantes na preparação de pickles ou outros vegetais fermentados (Li, et al., 2015).

Neste produto é que considerar o vidro como um possível perigo físico à semelhança do capítulo 3.3.2 sobre a polpa de tomate, uma vez que também os pickles são embalados em frasco de vidro.

A figura 3.15 ilustra o fluxograma de fabrico deste produto.

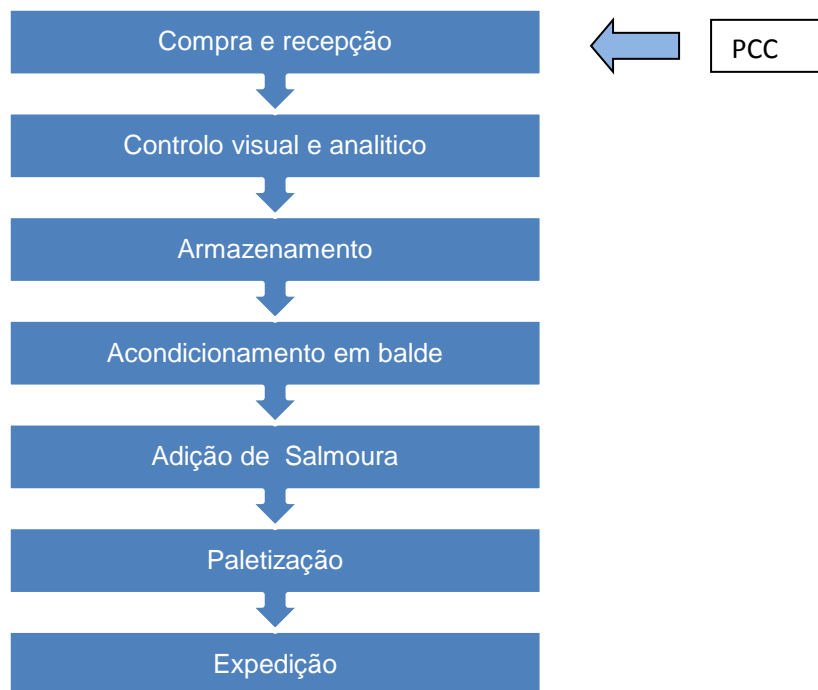


Figura 3.12- Fluxograma de processamento dos pickles 5 frutos (balde 4,5 kg) em estudo

Os quadros 3.47, 3.48 e 3.49 listam os potenciais perigos para este produto e o quadro 3.50 as sugestões de medidas a implementar a este fornecedor

Quadro 3.47- Lista de potenciais perigos químicos associados ao processamento dos pickles 5 frutos (Regulamento (CE) Nº 1881/2006 da comissão de 19 de Dezembro de 2006, Regulamento (CE) Nº 629/2008 da comissão de 2 de Julho de 2008

Listagem de potenciais perigos químicos
Compra e recepção- Cádmio (max 0,050mg/Kg); Chumbo (max 0,10mg/Kg); sulfitos E220 (teor máximo 100 mg/Kg)
Controlo visual e analítico- Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes
Armazenamento- Possível contaminação com detergentes ou outros desinfetantes
Acondicionamento em balde- Não identificado
Adição de salmoura- Possível contaminação com aditivos presentes em concentrações elevadas
Paletização- Não identificado
Expedição- Não identificado

Quadro 3.48- Lista de potenciais perigos microbiológicos associados ao processamento dos pickles 5 frutos
(Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da comissão de 5 de Dezembro de 2007)

Listagem de potenciais perigos microbiológicos
<p>Compra e recepção- E. coli entre 100 ufc/g e 1000 ufc/g</p> <p>Controlo visual e analítico- Possível contaminação microbiológica proveniente dos utensílios ou dos manipuladores</p> <p>Armazenamento- Possível contaminação microbiológica proveniente dos utensílios ou dos manipuladores</p> <p>Acondicionamento em balde- Possível contaminação microbiológica proveniente dos utensílios ou dos manipuladores</p> <p>Adição de salmoura- Possível contaminação microbiológica proveniente da água</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

Quadro 3.49- Lista de potenciais perigos físicos associados ao processamento dos pickles 5 frutos

Listagem de potenciais perigos físicos
<p>Compra e recepção- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes da matéria prima, como paus ou pedras</p> <p>Controlo visual e analítico- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos ou manipuladores</p> <p>Armazenamento- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos ou manipuladores</p> <p>Acondicionamento em balde- Possível contaminação com objectos estranhos provenientes dos equipamentos ou manipuladores</p> <p>Adição de salmoura- Não identificado</p> <p>Paletização- Não identificado</p> <p>Expedição- Não identificado</p>

Quadro 3.50- Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor G

Sugestões de medidas a implementar pelo fornecedor G
<ul style="list-style-type: none">• O fornecedor deve avaliar a pertinência de adquirir um detector de metais• O fornecedor deve avaliar a pertinência de criar o alerta de perigo para indivíduos que estejam a tomar anticoagulantes, que ingiram a canela em concomitância com anti-lipidémicos, ou que sejam alérgicos à canela

4 Conclusão

Ao longo dos anos têm-se dado acontecimentos que revolucionaram a alimentação e o modo como ela é encarada. No século passado a alimentação era escassa e provinha do que cada região produzia (European Commission, 2007). Actualmente, os alimentos são produzidos em grande escala, com técnicas avançadas e são distribuídos a nível mundial. Estas mudanças introduziram novos problemas e, consequentemente, novos desafios. Assim aos perigos provenientes da matéria-prima juntam-se também perigos introduzidos nas várias etapas da produção em grande escala, desde a matéria-prima até ao produto final abrangendo possíveis perigos introduzidos pelos materiais da embalagem e durante a distribuição.

Deste modo, cada vez mais existe uma maior preocupação por parte do consumidor em adquirir alimentos seguros. O tema “segurança alimentar” passou a ser debatido e actualmente está ao dispor das várias entidades sistemas de segurança alimentar que visam garantir a inocuidade dos produtos desde a sua fase inicial até ao produto final. Entre os principais programas encontra-se o HACCP, que neste momento é obrigatório na Europa (European Commission, 2007)

Como referido este trabalho teve, entre outros, como objectivo o cumprimento do Regulamento (EU) Nº 1169/2011 Do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro de 2011 relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios que estabelece a base para garantir um elevado nível de defesa do consumidor no que se refere à informação sobre os géneros alimentícios, tendo em conta as diferenças de percepção e as necessidades de informação dos consumidores, e assegurando simultaneamente o bom funcionamento do mercado interno. O presente regulamento estabelece, ainda, os princípios, os requisitos e as responsabilidades gerais que regem a informação sobre os géneros alimentícios, em particular, a rotulagem dos géneros alimentícios. Estabelece igualmente meios para garantir o direito dos consumidores à informação e procedimentos para a prestação de informações sobre os géneros alimentícios, tendo em conta a necessidade de proporcionar flexibilidade suficiente para dar resposta a evoluções futuras e a novas exigências de informação (Regulamento (EU) Nº 1169/2011).

Outra finalidade deste trabalho foi o cumprimento ponto 7.3.4 da NP EN ISO 22000:2005 que define que a utilização prevista, o manuseamento razoavelmente expectável do produto acabado e quaisquer manuseamentos e utilização impróprios do produto acabado, não previstos mas razoavelmente espectáveis, devem ser considerados e documentados, na extensão necessária à condução da análise de perigos. Devem ser identificados os grupos de

utilizadores e, quando apropriado, os grupos de consumidores de cada produto e devem ser considerados os grupos de consumidores especialmente vulneráveis a perigos para a segurança alimentar específicos.

Como já foi referido anteriormente os vários perigos, sejam eles biológicos, químicos e/ou físicos, estão presentes e podem ser introduzidos em todas as etapas por que passa o alimento, desde a sua origem até ao seu consumo. O aparecimento destes perigos pode ser prevenido, recorrendo ao uso de Boas Práticas de Fabrico e Higiene, ou eliminados. Para a sua eliminação recorre-se na maior parte dos casos ao detector de metais (no caso dos perigos físicos) e às análises físico químicas e microbiológicas (no caso dos perigos químicos e biológicos)

Assim, este trabalho revelou-se uma grande mais-valia para a empresa X pois alem de ter sido feita uma verificação da lista de ingredientes face à rotulagem e ficha técnica (aditivos alergénios e.t.c), foi também feita uma verificação da legislação aplicável ao produto e confrontação com boletins de análises físico-químicas e microbiológicas. Por fim foi feito um número considerável de boas sugestões de medidas a implementar a todos os fornecedores no sentido de prevenir a ocorrência de perigos melhorando assim a qualidade dos produtos. Entre elas destaca-se a pertinência de realização de testes de controlo de gás nos alimentos embalados em atmosfera protectora, bem como testes com a finalidade de definir a validade de produto após abertura, a inclusão da menção no rótulo para manter o produto fechado após cada utilização e a necessidade de realização de análises para despistar a acrilamida em batatas fritas e cereais.

De entre as medidas sugeridas actualmente foi implementado pelo fornecedor B, o fornecedor das batatas fritas, a realização de análises à acrilamida e à determinação do ácido erúico nos alimentos que possuem óleo. Foram também colocadas em prática a definição das validades secundárias após abertura da embalagem tendo sido assumido nas especificações da matriz da ficha técnica da empresa X e remetido para os fornecedores de forma a que os mesmos definissem a mesma através de ensaios/ testes laboratoriais.

Também o consumidor final tem um papel importante na segurança alimentar, devendo cumprir com o que é dito no rótulo do produto e procedendo à lavagem de mãos, utensílios e superfícies preferencialmente com água quente e detergente antes e depois da manipulação de alimentos.

Deste modo o objectivo deste trabalho foi atingido, podendo-se concluir que a segurança alimentar depende de todos os intervenientes na manipulação do produto, desde a matéria-prima ate ao consumidor final e das medidas preventivas adoptadas.

Bibliografia

- Alaboudi, A., Basha, E., & Musallam, I. (2003). Chlortetracycline and sulfanilamide residues in table eggs: Prevalence, distribution between yolk and white and effect of refrigeration and heat treatment. *Food Control* 33, 281-286.
- Alanã, G., Crespo, J., Marteache, A., Aguado, A., & González, J. (1996). Implantación del sistema HACCP en la Industria Cárnica. *Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco Duque de Wellington Vitoria Gasteiz*, 222.
- Alimentação/Produtos alimentares: Frutos secos nutritivos e bem conservados*. (17 de 12 de 2013). Obtido em 9 de 7 de 2014, de Deco Proteste:
<http://www.deco.proteste.pt/alimentacao/produtos-alimentares/dicas/frutos-secos-nutritivos-e-bem-conservados>
- Almela, L., Rabe, V., Sánchez, B., Torrella, F., Pérez, J. P., Gabaldón, J. A., & Guardiola, L. (2007). Ochratoxin A in red paprika: Relationship with the origin of the raw material. *Food Microbiology* 19, 319-327.
- Alonso, A., Arias-Méndez, A., Balsa-Canto, E., Garcia, M. R., Molina, J. I., Vilas, C., & Villafin, M. (2013). Real time optimization for quality control of batch thermal sterilization of prepackaged foods. *Food Control* 32, 392-403.
- Amaro, M. d. (2009). A segurança alimentar no sector de logística- verificação e descrição das condições funcionais da SDF Portugal- Serviços de distribuição frigorífica, LDA. *Universidade Nova Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia Alimentar/Qualidade*.
- Ameyapoh, Y., Souza, C., & Traore, A. (2008). Hygienic quality of traditional processing and stability of tomato (*Lycopersicon esculentum*) puree in Togo. *Bioresource Technology* 99, 5798-5803.
- Anthon, G. E., & Barrett, D. M. (2012). Pectin methylesterase activity and other factors affecting pH and titratable acidity in processing tomatoes. *Food Chemistry* 132, 915-920.
- ASAE. (2012). Riscos e Alimentos- A ASAE na defesa do consumidor, da saúde pública e da livre concorrência-Produtos hortofrutícolas.

- Assessoria de Comunicação Institucional, T. d. (27 de Maio de 2011). *Alimento danificado gera indenização*. Obtido em 21 de Janeiro de 2015, de Denuncio: <http://www.denuncio.com.br/noticias/alimento-danificado-gera-indenizacao/8872/>
- Azaiez, I., Font, G., Mañes, J., & Fernández-Franzón, M. (2015). Survey of mycotoxins in dates and dried fruits from Tunisian and. *Food Control* 51, 340-346.
- Baptista, P. (2007). *Sistemas de Segurança Alimentar na Cadeia de Transporte e Distribuição de Produtos Alimentares*. Guimarães: Forvisão.
- Baptista, P., & Christine, A. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração Volume II- Avançado*. Guimarães: Forvisão- Consultoria em Formação Integrada, S.A.
- Baptista, P., & Linhares, M. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração Volume I- Iniciação*. Guimarães: Forvisão- Consultoria em Formação Integrada. S.A.
- Baptista, P., Gaspar, P. D., & Oliveira, J. (2007). *Higiene e Segurança Alimentar na Distribuição de Produtos Alimentares*. Guimarães: Forvisão- Consultoria em Formação Integrada, S.A.
- Beulens, A. J., Broens, D. F., Folstar, P., & Hofsted, G. J. (2005). Food safety and transparency in food chains and networks Relationships and challenges. *Food Control* 16, 481-486.
- Billek, G. (2000). Health aspects of thermoxidized oils and fats. *European Journal of Lipid Science and Technology*- 102, 587-593.
- Blunden, S., & Wallace, T. (2003). Tin in canned food: a review and understanding of occurrence and effect. *Food and Chemical Toxicology* 41, 1651-1662.
- Brotons, J., Olea-Serrano, M., Villalobos, M., Pedraza, V., & Olea, N. (1995). Xenoestrogens released from lacquer coating in food cans. *Environmental Health Perspectives* 103, 608-6012.
- Canadian Food Inspection Agency. (10 de Fevereiro de 2015). *2011 – 2012 Bisphenol A in Canned Foods*. Obtido de Canadian Food Inspection Agency: <http://inspection.gc.ca/food/chemical-residues-microbiology/chemical-residues/bisphenol-a-in-canned-foods/eng/1398359134097/1398362125102>
- Canadian Food Inspection Agency. (s.d.). *Canadian Food Inspection Agency*. Obtido em 12 de 11 de 2014, de Canadian Food Inspection Agency: <http://inspection.gc.ca/food/chemical-residues-microbiology/chemical-residues/undeclared-allergens-in-sauces/eng/1354726650534/1354727784204>
- Cengiz, M. F., & Gündüz, C. P. (2013). Acrylamide exposure among Turkish toddlers from selected cereal-based baby food samples. *Food and Chemical Toxicology* 60, 514-519.

- Chang, A. S., Sreedharan, A., & Schneider, K. R. (2013). Peanut and peanut products: A food safety perspective. *Food Control* 32, 296-303.
- Chiodini, A. (2010). *Clarificação do fluxo de actividades e metodologias a adoptar em processos de auditoria a referenciais do sector alimentar nomeadamente: ISO 22000, BRC e IFS entre outros*. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa .
- Corcuera, J., Cavalieri, R., & Powers, J. (17 de 12 de 2004). Blanching of Foods. *Encyclopedia of Agricultural, Food, and Biological Engineering*. Obtido em 9 de 7 de 2014, de Deco Proteste: <http://www.deco.proteste.pt/alimentacao/produtos-alimentares/dicas/frutos-secos-nutritivos-e-bem-conservados>
- Deco. (Fevereiro de 2014). Proteste. *Ovos Frescos*, pp. 16-19.
- Dias, S. I. (2010). *Implementação da Norma ISO 22000:2005 numa industria de transformação de frutos secos*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa- Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Drumond, V. L. (2012). Presença de aflatoxinas em arroz e cereais Importados na União Europeia - Revisão bibliográfica e análise de dados RASFF. *Universidade Nova de Lisboa-Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências e Tecnologia da Biomassa*, 17-30.
- Duarte, P. (2014). *Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar- Modulo I. Gestão da Qualidade Alimentar I: O sistema HACCP*. Monte de Caparica: Universidade Nova de Lisboa-Faculdade de Ciências e Tecnologias.
- Duarte, S., Pena, A., & Lino, C. (2010). A review on ochratoxin A occurrence and effects of processing of cereal and cereal derived food products. *Food Microbiology* 27, 187-198.
- Edwards, J., Stringer, M. e The Breakdowns in Food Safety Group (2007) Observations on patterns in foreign material investigations, *Food Control*, 18, 773–782. (s.d.).
- Edwards, J., Stringer, M., & The Breakdowns in Food Safety Group. (2007). Observations on patterns in foreign material investigations. *Food Control* 18, 773-782.
- EFSA – European Food Safety Authority. (2011). *Scientific report of European Food Safety Authority, Results on acrylamide levels in food from monitoring years 2007–2009 and exposure assessment*. Parma, Italy: EFSA Journal.
- EFSA- European Food Safety Authority. (2012). *Update on acrylamide levels in food from monitoring years 2007 to 2010*. Parma, Italy: EFSA Journal.

- Errico, S., Bianco, M., Mita, L., Migliaccio, M., Rossi, S., Nicolucci, C., . . . Mita, D. (2014). Migration of bisphenol A into canned tomatoes produced in Italy: Dependence on temperature and storage conditions. *Food Chemistry* 160, 157-164.
- European Commission. (2007). 50 years of food safety in the European Union. *Ed. Office for Official Publications of the European Communities*, 42.
- Fernandes, S. R. (2013). O efeito da ingestão de um café com e sem canela na glicémia pós prandial em adultos saudáveis. *Instituto superior de ciências da saúde Egas Moniz*, 2-9.
- Frija, S. N. (2012). Alterações nutricionais, organolépticas e de textura dos produtos hortícolas conservados – Uma revisão. *Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa*.
- Gaaloul, I., Riab, S., & Ghorbe, R. E. (2011). Implementation of ISO 22000 in cereal food industry “SMID” in Tunisia. *Food Control* 22, 59-66.
- Goldeman, D. (24 de Setembro de 2002). The Physical Hazards of Foreign Materials In: Presentation for the Public Meeting on Foreign Material Contamination. *Food Safety and Inspection Service*.
- Gonzalez, E., Silva, J. L., Reis, T. A., Nakai, V. K., Felicio, J. D., & Corrêa, B. (2013). Produção de aflatoxinas e ácido ciclopiazônico por cepas de *Aspergillus flavus* isoladas de amendoim. *Arquivo do Instituto de Biológico de São Paulo* V80 nº3, 312-317.
- Gorayeb, T. C., Casciatori, F. P., Del Bianchi, V. L., & Thoméo, J. C. (2009). HACCP plan proposal for a typical Brazilian peanut processing company. *Food Control* 20, 671-676.
- Grandão, Â. F. (2013). *A Certificação da empresa José Maria da Fonseca – Vinhos SA no Referencial BRC*. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Groot, I. (2003). *Protecção dos grãos de cereais e de leguminosas armazenados*. Wageningen: Fundação Agromisa.
- Gross, S., Johne, A., Schlichting, D., Stingl, K., Muller-Graf, C., Brauning, J., . . . Kasbohrer, A. (2015). Salmonella in table eggs from farm to retail - When is cooling is required'. *Food Control* 47, 254-263.
- Hamidpour, R., Hamidpour, M., Hamidpour, S., & Shahlari, M. (2015). Cinnamon from the selection of traditional applications to its novel effects on the inhibition of angiogenesis in cancer cells and prevention of Alzheimer's disease, and a series of functions such as antioxidant anticholesterol, antidiabetes, antibacteria. *Journal of Traditional and Complementary Medicine* 5, 66-70.

- Hammami, W., Fiori, S., Thani, R. A., Kali, N. A., Balmas, V., Migheli, Q., & Jaoua, S. (2014). Fungal and aflatoxin contamination of marketed spices. *Food Control* 37, 177-181.
- IARC- International Agency for Research on Cancer. (1994). In *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans* (p. 389). World Health Organization, International Agency For Research on Cancer.
- Imperato, R., Campone, L., Piccinelli, A. L., Veneziano, A., & Rastrelli, L. (2011). Survey of aflatoxins and ochratoxin a contamination in food products imported in Italy. *Food Control* 22, 1905-1910.
- Inzunza, J. R., Meija, C. P., Jiménez, M. S., Quintero, G. B., & Hernández, S. M. (2011). Total mercury in canned yellowfin tuna *Thunnus albacares* marketed in northwest Mexico. *Food and Chemical Toxicology* 49, 3070-3073.
- Iqbal, S. Z., Rabbani, T., Asi, M. R., & Jinap, S. (2014). Assessment of aflatoxins, ochratoxin A and zearalenone in breakfast cereals. *Food Chemistry* 157, 257-262.
- ISO 9001: 2008. *Sistemas de Gestão da Qualidade. Requisitos. Instituto Português da Qualidade. Caparica, Portugal.* (s.d.).
- Jaime, S., Alves, R. M., Segantini, E., Anjos, V., & Mori, E. (1998). Estabilidade do molho de tomate em diferentes embalagens de consumo. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos vol 18 nº2 Campinas*.
- Jung, M., Choi, D., & Ju, J. (2003). A Novel Technique for Limitation of Acrylamide Formation in Fried and Baked Corn Chips and in French Fries. *Journal of food science* 68, 1287-1290.
- Keener, L. (2001). Chemical and physical hazards: The "other" food safety risks.
- Krolow, A. C. (2006). *Hortaliças em Conserva*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Kung, H. F., Lee, Y. H., Teng, D. F., Hsieh, P. C., Wei, C. I., & Tsai, Y. H. (2006). Histamine formation by histamine-forming bacteria and yeast in mustard pickle products in Taiwan. *Food Chemistry* 99, 579-585.
- Lameiras, C. M. (2011). Levantamento dos Principais Perigos/Riscos na Segurança Alimentar numa Rede de Hipermercados da Região de Lisboa. *Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar*.
- Lawley, R., Curtis, L., & Davis, J. (2008). Allergenes. In R. Lawley, L. Curtis, & J. Davis, *The Food Safety Hazard* (pp. 349-350). Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Li, X., Ning, Y., Liu, D., Yan, A., Wang, Z., Wang, S., Miao, M., Zhu, Hong & Jia, Y. (2015). Metabolic mechanism of phenyllactic acid naturally occurring in Chinese pickles. *Food Chemistry* 186, 265-276.

- Lidon, F., & Silvestre, M. M. (2008). *Conservação de Alimentos- Princípios e metodologias*. Lisboa: Escolar Editora.
- Liu, N., Dong, F., Liu, X., Xu, J., Li, J., Li, Y., Han, Y., Zhu, Y., Cheng, Y., Chen Z., Tao, Y & Zheng, Y. (2014). Effect of household canning on the distribution and reduction of thiophanate-methyl and its metabolite carbendazim residues in tomato. *Food Control* 43, 115-120.
- Magan, N., & Olsen, M. (2004). *Mycotoxins in food - Detection and control*. Abington: Woodhead Publishing Limited.
- Medeiros, Â., Martins, M. F., Dornbusch, R., Granada, S., & Araújo, S. (20 de Abril de 2011). *Rapaz que quebrou dente ao morder clipe dentro de doce receberá R\$ 12 mil*. Obtido em 21 de Janeiro de 2015, de Denuncio: <http://www.denuncio.com.br/noticias/rapaz-que-quebrou-dente-ao-morder-clipe-dentro-de-doce-recebera-r-12-mil/8170/>
- Mendes, S. M. (2006). Controlo de qualidade de óleos de fritura em restauração colectiva- Validação do plano HACCP. *Faculdade de farmácia- Universidade do Porto*.
- Mojska, H., Gielecinska, I., & Stós, K. (2012). Determination of acrylamide level in commercial baby foods and an assessment of infant dietary exposure. *Food and Chemical Toxicology* 50, 2722-2728.
- Notification details - 2009.0205 . (s.d.). Obtido em 10 de 07 de 2014, de RASFF Portal: https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=notificationDetail&NOTIF_REFERENCE=2009.0205
- Olsen, A. (2007) Chapter 28: Hard or Sharp Objects, <http://seafood.ucdavis.edu/haccp/compendium/chapt28.htm#>, consultado em maio de 2013. (s.d.).
- Ozbey, F., & Kabak, B. (2012). Natural co-occurrence of aflatoxins and ochratoxin A in spices. *Food Control* 28, 354-361.
- Palet, J. S. (2012). Alterações físico-químicas e microbiológicas num produto à base de tomate embalado em Doypack, ao longo do tempo de prateleira. *Universidade Nova de Lisboa- Faculdade de Ciências e Tecnologia*.
- Parkar, J., & Rakesh, M. (2014). Leaching of elements from packaging material into canned foods marketed in India. *Food Control* 40, 177-184.
- Pelissari, F., Rona, M., & Matioli, G. (2008). licopeno e suas contribuições na prevenção de doenças. *Arq Mudi*. 12, 5-11.
- Pestana, C. F. (2013). Desenvolvimento de atividades de qualidade e segurança alimentar na empresa Aviludo, filial do prior velho. *Dissertação para obtenção do grau de mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar*.

- Poças, M. d., & Hogg, T. (2007). Exposure assessment of chemicals from packaging materials in foods: a review. *Trends in Food Science & Technology* 18, 219-230.
- Quadros, M. (13 de Fevereiro de 2013). *Indenização para consumidor que ingeriu hambúrguer com salmonela*. Obtido em 2015 de Janeiro de 2015, de Danuncio: <http://www.denuncio.com.br/noticias/indenizacao-para-consumidor-que-ingериu-hamburguer-com-salmonela/18061/>
- RASFF. (2014). Obtido em 21 de Janeiro de 2015, de <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/>
- REGULAMENTO (CE) N.º 589/2008 DA COMISSÃO de 23 de Junho de 2008 que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização dos ovos. (s.d.).
- Regulamento (CE) Nº 1441/2007 da Comissão de 5 de Dezembro de 2007 que altera o regulamento (CE) Nº 2073/2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios. (s.d.).
- Regulamento (CE) Nº 1881/2006 da Comissão de 19 de Dezembro de 2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. (s.d.).
- Regulamento (CE) Nº 594/2012 da Comissão de 5 de Julho de 2012 que altera o regulamento (CE) Nº 1881/2006 no que se refere aos teores máximos dos contaminantes ocratoxina A, PCB não semelhantes a dioxinas e melamina nos géneros alimentícios. (s.d.).
- Regulamento (CE) Nº 629/2008 da Comissão de 2 de Julho de 2008 que altera o regulamento (CE) Nº 1881/2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. (s.d.).
- Regulamento (CE) Nº 696/2014 da Comissão de 24 de Junho de 2014 que altera o regulamento (CE) Nº 1881/2006 no que se refere aos teores máximos de ácido erúico e gorduras vegetais e em alimentos que contenham óleos e gorduras vegetais. (s.d.).
- Regulamento (EU) Nº 1129/2011 da Comissão de 11 de Novembro de 2011 que altera o anexo II do regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho mediante o estabelecimento de uma lista da União de aditivos Alimentares. (s.d.).
- Roberts, C. (2001). An Overview of Food Safety. In C. Roberts, *The Food Safety Information Handbook* (pp. 3-32). Orix Press.
- Santamaria, P. (2006). Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86, 10-17.
- Serrano, I. O., Fortuny, R. S., & Belloso, O. M. (2008). Changes of health-related compounds throughout cold storage of tomato juice stabilized by thermal or high intensity pulsed

- electric field treatments. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 9, 272-279.
- Soares, C. M. (2006). *Determinação dos teores de acrilamida em alimentos*. Porto: Universidade do Porto- Faculdade de Farmácia.
- Stadler, R., & Scholz, G. (2004). Acrylamide: an Update on Current Knowledge in Analysis, Levels in Food, Mechanisms of Formation, and Potential Strategies of Control. *Nutrition Reviews* 62, 449-467.
- Sun, S., Fang, Y., & Xia, Y. (2012). A facile detection of acrylamide in starchy food by using a solid extraction-GC strategy. *Food Control* 27, 220-222.
- Taubert, D., Harlfinger, S., Henkes, L., Berkels, R., & Schoming, E. (2004). Influence of Processing Parameters on Acrylamide Formation during Frying of Potatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59, 2735-2739.
- Wallace, C. A., Holyoak, L., Powell, S. C., & Dykes, F. C. (2004). HACCP e The difficulty with Hazard Analysis. *Food Control* 35, 1233-240.
- www.asae.pt. (s.d.). *Autoridade de Segurança Alimentar e Económica*. Obtido em 15 de 10 de 2014, de ASAE: www.asae.pt
- Zhao, D., & Ding, X. (2008). Studies on the low-salt Chinese potherb mustard (*Brassica juncea*, Coss.) pickle. I—The effect of a homofermentative L(+)-lactic acid producer *Bacillus coagulans* on starter culture in the low-salt Chinese potherb mustard pickle fermentation. *Food Science and Technology* 41, 474-482.
- Zyzak, D., Sanders, R., Stojanovic, M., Tallmadge, D., Eberhart, B., Ewald, D., Gruber, D., Morsch, Strothers, M., Rizzi, G & Villagran, M. (2003). Acrylamide Formation Mechanism in Heated Foods. *Journal of Agricultural and food chemistry* 51, 4782-4787.